


# AUTOMATISIERUNGS-TECHNIK

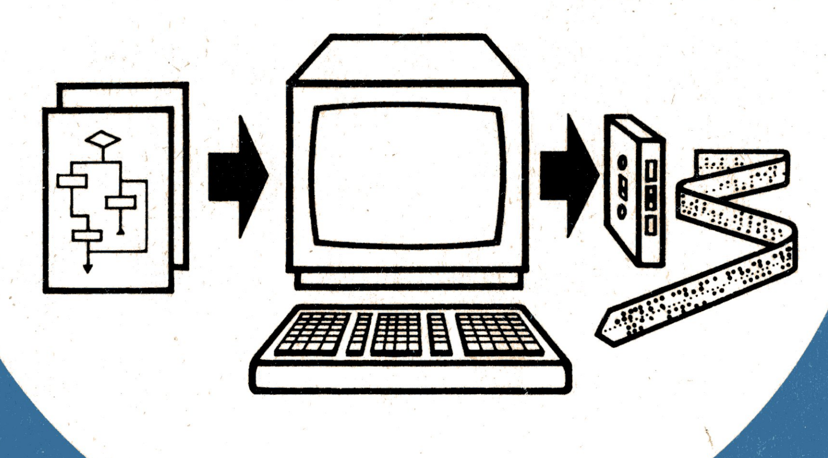
**10**




## Strukturierung des Automatisierungssystems




## für verfahrenstechnische Prozesse (Chemie)



# S t r u k t u r i e r u n g
# des Automatisierungssystems -audatec- für verfahrenstechnische Prozesse (Chemie)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H.-H. Dittmann, KDT
Dipl.-Ing. D. Hanke

VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow
Betrieb des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau

Herausgeber: Betriebssektion der Kammer der Technik und Hauptabteilung Anlagensystemtechnik des VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, Betrieb des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau

Lektor: Dipl.-Ing. U. Schnell, KDT
Dipl.-Ing. R. Schönemann, KDT

Redaktionsschluß: 15. April 1984

Inhaltsverzeichnis | Seite

## 1. Einleitung

Der VEB GRW Teltow produziert das Automatisierungssystem audatec für Verfahrenstechnische Prozesse (Chemie). Der Einsatz dieses Automatisierungssystems ist besonders geeignet zur Automatisierung mittlerer bis großer Anlagen /1 bis 3/.

Die Automatisierungsfunktionen werden mit den Funktionseinheiten (Hardware) und der Anwendersoftware realisiert. Entsprechend dem Funktionsumfang kommen die Funktionseinheiten Bedienpult (Pultsteuerrechner - PSR), Basiseinheit (BSE) und Datenbahnsteuerstation (DSS) zum Einsatz. Die Anwendersoftware beinhaltet die Standardsoftware und die objektabhängige Software (Realisierung von Sonderfunktionen).

Die Strukturierung ist die Methode zur Erarbeitung der Anwendersoftware. Zur rationellen Arbeitsweise werden rechnergestützte Arbeitsmittel - Strukturierarbeitsplätze - verwendet.

Ziel dieses Heftes soll es sein, den für die Strukturierung der Gesamtanlage und der einzelnen Funktionseinheiten notwendigen Ablauf zu erläutern. Es soll gezeigt werden, welche Angaben notwendig sind, um Automatisierungsfunktionen, die in bisherigen Anlagen rein hardwaremäßig realisiert wurden, durch die Software zu erfüllen. Dabei wird die Vielfalt der Lösungsmöglichkeiten, die das System bietet, deutlich.

Paralíel wird die Arbeitsweise des Strukturierarbeitsplatzes erläutert.

## 2. Der Strukturierarbeitsplatz - rechentechnisches Mittel zur Umsetzung objektspezifischer Daten

### 2.1. Strukturierung als Teil des Entwurfsprozesses

Der Ablauf der Projektierung von Automatisierungssystemen auf Mikrorechnerbasis ist in /4/ erläutert.

Entsprechend der Aufgabenstellung muß der Entwurf der Automaisierungsanlage und die Verteilung der MSR-Stellen auf die Basiseinheiten unter Beachtung der einrichtungsspezifischen Restriktionen und der anlagentechnischen Besonderheiten vorgenommen werden.
Es entsteht die Konfiguration der MSR-Gesamtanlage mit Festlegung der Anzahl und Aufstellungsorte der Funktionseinheiten (Baisseinheiten, Reserve-Baisseinheiten, Pultsteuerrechner).

Aus der Zuordnung der MSR-Stellen zu den Basiseinheiten folgt die Hardware-Konfiguration für die Prozeßsignale in den einzelnen Basiseinheiten. Nach Festlegung der Hardware-Module wird die Verarbeitung der Signale für jede MSR-Stelle durch Auswahl der erforderlichen Basismodule, d. h. standardisierten Programmbausteine für MSR-Funktionen und ihre logischen Verknüpfung bestimmt. Der Funktionsplan im Bild 1 verdeutlicht das Prinzip der Realisierung von MSR-Funktionen am Beispiel einer Regelung.
Die Schnittstelle der Gerätetechnik zur Programmtechnik der Gesamtanlage wird bestimmt durch die Konfiguration der E/A-Module des Prozeßinterface in den Basiseinheiten und der verwendeten DV-Peripherie. Außerdem erhält die MSR-Stelle ihren Platz in den Standarddarstellungen auf den Sichtgeräten der Bedienpulte (Bilder 2. und 3.).

Mit dem Strukturierarbeitsplatz kann jeweils eine Funktionseinheit bearbeitet, d. h. in ihren Funktionen zur msr-Stellenbearbeitung festgelegt werden.

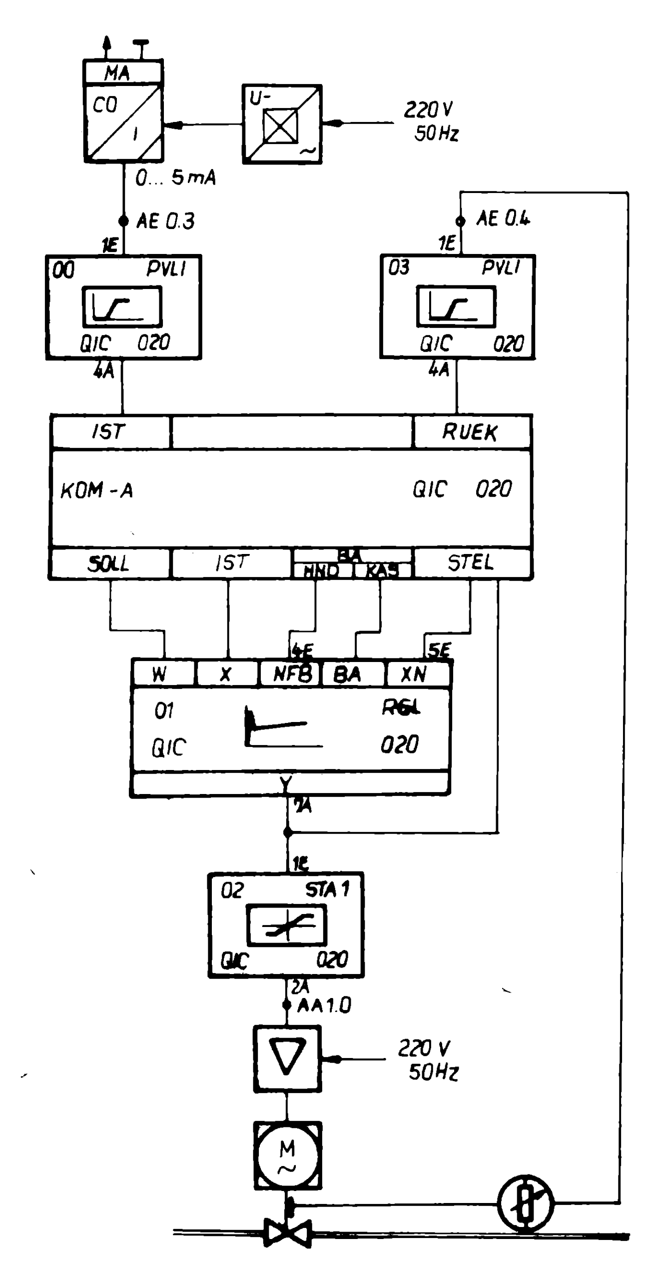



Bild 1: Funktionsschaltplan einer MSR-Stelle

```
23:55:ØØ    FREIGABE

                 GESAMTUEBERSICHT

     GRP   ØØØ GRP   ØØ1   GRP   ØØ2

     GRP   ØØ6 GRP   ØØ7

     ........ ...  ...
```

Bild 2: Übersichtsdarstellung am PSR (Ausschnitt)

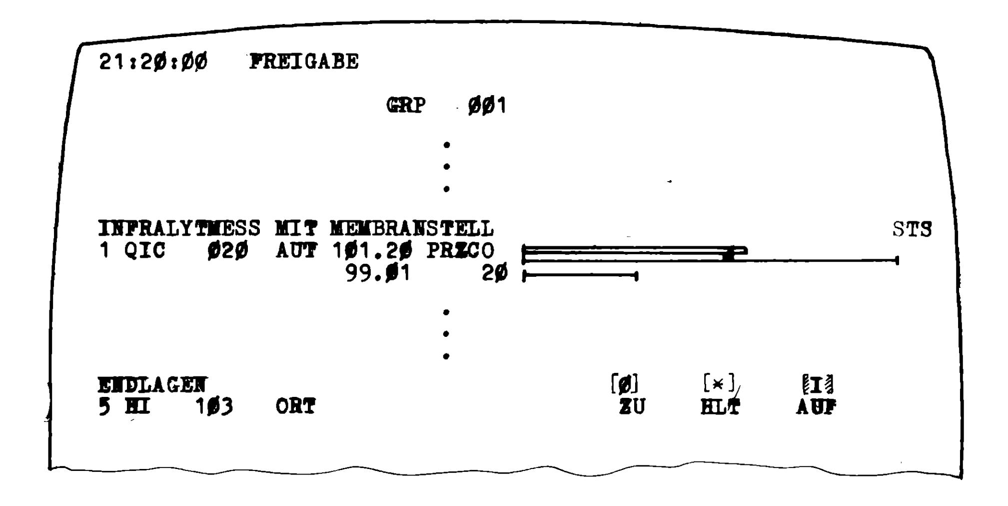



Bild 3: Übersicht
Meßgruppenübersicht am PSR (Ausschnitt)

Damit bildet die Phase der Strukturierung der einzelnen Funktionseinheiten die Schnittstelle zwischen projektierter Funktion und Bereitstellung von rechentechnisch abarbeitbaren Daten. Sie ist die Umsetzung von geistiger Arbeit in konkrete Maschinenanweisungen zur Funktionsrealisierung.
Neben der Strukturierung der Anwendersoftware hat die Projektierung der hardwareabhängigen Komponenten der einzelnen Funktionseinheiten und der Gesamtanlage zu erfolgen.

## 2.2. Umfang der Strukturierung

Der Strukturierarbeitsplatz dient der Umsetzung projektierter Daten in Anwendersoftware. Durch das Dialogsystem, das dem Projektierungsprozeß angepaßt ist, wird eine unkomplizierte, effektive Strukturierung ermöglicht. Mit Hilfe des Rechners können:

- bereits in der Projektierung die Magnetbandkassetten für den Wiederanlauf der Anlage (Stationskassetten) ausgegeben werden
- komfortabel die vollständigen Sätze von EPROM-Programmierlochstreifen erzeugt werden
- die Funktionsdokumentationen fehlerfrei entsprechend den eingegebenen Daten maschinell geschrieben werden
- weitere, nach verschiedenen Kriterien geordnete aggregierte Listen automatisch erzeugt werden
- die formale Widerspruchsfreiheit der projektierten Daten garantiert werden
- die Daten entsprechend dem bisherigen Ablauf für jede msr-Stelle zusammengefaßt eingegeben werden, wobei die Adressierung über die problemorientierte Meßstellennummer erfolgt.

Auf dem Strukturierrechner kann aus Kapazitätsgründen jeweils nur eine Funktionseinheit bearbeitet werden.
Folgende Funktionseinheiten werden unterschieden:

- Basiseinheit
- Reserve-Basiseinheit

- Pultsteuerrechner
- Datenbahnsteuerstation

Die im Projekt verwendeten Wörterbücher sind für alle Funktionseinheiten verbindlich und sind möglichst vor allen anderen Einheiten separat zu strukturieren.

Der Strukturierrechner bietet 4 Grundbetriebsarten unabhängig von der gerade strukturierten Einheit an.
Die Hauptfunktionen des Arbeitsplatzes repräsentieren

1. die Strukturierung und
2. die Datenausgabe.

Die Betriebsarten

3. Anzeige und
4. Dokumentation

stellen Nebenfunktionen dar.

Die Strukturierung beinhaltet das Ausfüllen der vorgegebenen Eingabebilder. Diese Arbeitsweise setzt den Projektierungsprozeß, d. h. die überwiegend manuelle Erarbeitung aller einzugebender Daten voraus. Die Eingabedaten werden in die rechnerinterne, rechnerabarbeitbare Darstellung und Struktur umgesetzt.

Die Datenausgabe unterscheidet prinzipiell zwischen der Ausgabe der maschinenlesbaren Daten zur Inbetriebnahme der audatec-Funktionseinheiten (Stationsdaten) und der Ausgabe der Strukturierdaten.

| Ziel | Bildanzeige/Dialog | Anzeige | Dokumentation | Datenausgabe |
|---|---|---|---|---|
| Anwahl | Anfangsbild zur Spezifikation der Einrichtung und Vorbereitung der Datenausgabe | - | - | - |
| Wörterbücher | Eingabebilder WB 0 bis 9 | - | WB 0 bis 9 | Strukturier-MBK |
| Basiseinheit | Gerätespezifikation BSE-Belegung, KOM-Block, Basismodulkette, Kennwerte Basismodul, Wörterbücher | KOM-Stellen, geordnet nach MSR-Stellen-Nr., Merkerliste, Zeitbedarf | Deckblatt BSE, KOM-Stellen, geordnet nach MSR-Stellen-Nr. BSE-Belegung, Merkerliste, EPROM-Liste, msr-St.-Dok. mit KOM-Block, Basismodulkette und Kennwerten | Strukturier-MBK Stations-MBK Lochstreifen zur EPROM-Programmierung |
| Pultsteuerrechner | Gerätespezifikation Gruppenzuordnung Wörterbücher | KOM-Stellen, geordnet nach MSR-Stellen-Nr. | Deckblatt Pult, KOM-Stellen, geordnet nach MSR-Stellen-Nr. und nach BSE und MSR-Stellen-Nr. EPROM-Liste | Strukturier-MBK Stations-MBK Lochstreifen zur EPROM-Programmierung |
| Datenbahnsteuerstation | Gerätespezifikation, Art und Anzahl der angeschlossenen Funktionseinheiten | Übersicht zum Strukturier-PROM | DSS mit Übersichtsblatt EPROM-Liste | Lochstreifen zur EPROM-Programmierung |

Tabelle 1: Funktionen des Strukturierarbeitsplatzes

Die Stadionsdaten werden je nach Erfordernis als Magnetband oder EPROM-Programmierlochstreifen ausgegeben.
Die Stationsmagnetbandkassette enthält alle Daten, die auf RAM-Speicherplätzen der Funktionseinheit abgelegt wurden und dient der Sicherung dieser Daten durch Wiedereinlesen.
Die Strukturierdaten repräsentieren den aktuellen Arbeitsstand der Funktionseinheit. Die internen Listen des Strukturierrechners werden unverdichtet auf die Strukturier-MBK ausgegeben.
Diese ist zur Vervollständigung bzw. Korrektur jederzeit wieder in den Strukturierrechner einlesbar.
Die Wörterbuch-Kassette ist ihrem Wesen nach eine Strukturierkassette.

Die Betriebsart "Anzeige" unterstützt den Bediener durch entsprechende Monitordarstellungen. Die "Dokumentation" erfolgt als Seriendruckerausgabe (Format A 4) und repräsentiert den Funktionsgehalt der objektspezifischen maschinenlesbaren Daten.

## 2.3. Ablauf der Strukturierung

Für die gesamte Arbeit am Strukturierarbeitsplatz gilt das Urbelegsprinzip, d. h. alle Daten müssen überwiegend manuell aufbereitet und notiert werden, um zusammenhängend jeweils für ein Bild eingegeben zu werden. Bei der Strukturierung der einzelnen Funktionseinheiten ist eine grundsätzliche Abarbeitungsreihenfolge einzuhalten. Die Reihenfolge ergibt sich aus den benötigten Daten für die Funktionseinheiten (Tabelle 2).
Der Strukturierung der Wörterbücher kommt dabei eine übergeordnete Bedeutung zu. Die Wörterbücher bilden keine selbständige Funktionseinheit, sie werden aber als abgeschlossene Datenmenge zur Strukturierung der Basiseinheiten, Pultsteuerrechner und Reserve-BSE'n benötigt. Sie sind deshalb als erster Strukturierschritt aufzubauen. Als zweiter Schritt folgt die Strukturierung der einzelnen Basiseinheiten. Erst nachdem die Bearbeitung aller BSE'n abgeschlossen ist, kann die Strukturierung der Pultsteuerrechner erfolgen. Dazu werden die Daten der BSE'n teilweise benötigt, um weitgehend automatisch die Datenlisten des Pultes aufzubauen, sowie die formale Fehlerfreiheit zu sichern.

| | Arbeitsschritt | Eingangsdaten |
|---|---|---|
| 1 | Auftragsdaten und Wörterbücher | Wörterbuchlisten |
| 2 | Strukturierung BSE-Belegung (Verwendung von Wörterbuch-MBK) | BSE-Grunddaten Belegungstabelle |
| 3 | Strukturierung KOMS in der BSE | Kommunikationsblock - Kennblätter Softwaremodule |
| 4 | Strukturierung Reserve-BSE (Verwendung der BSE-Strukturier-MBK'n und Wörterbuch-MBK) | BSE-Grunddaten Belegungstabelle |
| 5 | Strukturierung Pult (Verwendung der BSE-Strukturier-MBK'n und Wörterbuch-MBK) | PSR-Grunddaten Zuordnung Übersichtsdarstellungen |
| 6 | Strukturierung Datenbahnsteuerstation DSS | DSS-Grunddaten Anlagenstruktur Prioritäten der Stationen |

Tabelle 2: Arbeitsschritte zur Anlagenstrukturierung

Nach BSE- und PSR-Strukturierung ist die DSS sowie ggf. weitere Einheiten zu bearbeiten.
Entsprechend den Erfordernissen des Projektierungsprozesses sowie zur Sicherung von redundanzfreien Eingabeanforderungen und zur Datenkopplung zwischen den rechentechnischen Funktionseinheiten ist eine Ausgabe der strukturierten Daten auf Magnetbandkassetten notwendig, die als "Strukturier-Kassetten" bezeichnet werden.
Die Kassetten können bei beliebigem Arbeitsstand ausgegeben werden und ermöglichen nach Einlesen im Anschluß an eine Unterbrechung die Weiterarbeit. Die Daten werden entsprechend den Anforderungen der Projektierung bezogen auf MSR-Stellen eingegeben, so daß für die Datenbereitstellung in den Mikrorechnern eine Umsortierung erfolgen muß. Dies geschieht durch selektives Lesen der entsprechenden Strukturierkassetten.
Als Ergebnis der Strukturierung werden ausgegeben:

- Eine Magnetbandkassette (Stationskassette) zum Laden der rechentechnischen Einrichtungen der Anlage vor Ort mit den objektspezifischen Daten
- Lochstreifen zur Programmierung der EPROM in der stationären Fertigung
- Drucklisten zur Dokumentation der strukturierten Daten der Einrichtungen und MSR-Stellen

Der Ablauf der Strukturierung der Funktionseinheiten ist in den Bildern 4 bis 7 dargestellt.

Start und Anwahl "WB"

Einlesen vorhandener Wörterbücher

Eingabe projektspezifischer Kenndaten (Auftrags-Nummer, Bezeichnung, Datum, Bearbeiter)

Einlesen ggf. vorhandener Standardwörterbuch-MBK

Eingabe bzw. Ergänzung der Wörterbücher

Ausgabe Strukturier-MBK Wörterbücher

Ausgabe der Wörterbücher auf MBK

Bild 4: Strukturierablauf Wörterbücher

Start und Auswahl "BSE"

Einlesen der Wörterbuch-MBK

ggf. Einlesen einer BSE-Generier-MBK

Eingabe der Gerätespezifikation

Eingabe der BSE-Belegung

Eingabe der MSR-Stellen-Daten für jede MSR-Stelle mit Basismodulkette und zugehörigen Parametern (s. Kennblätter Basismodule)

Ausgabe der BSE-Dokumentation über Drucker

. Deckblatt mit Gerätespezifikation

. BSE-Belegungstabelle mit zugehörigen KOMS, geordnet nach Steckplatz und KOMS

. Konfigurierung KOMS

. Dokumentation EPROM-Programmierlochstreifen

Ausgabe Strukturier-MBK

Ausgabe Stations-MBK (nach abgeschlossener Strukturierung der Funktionseinheit)

Ausgabe der Lochstreifen zur EPROM-Programmierung

Bild 5: Strukturierablauf Basiseinheit

Start und Anwahl "PSR"

Einlesen der Wörterbuch-MBK

Eingabe der Gerätespezifikation des PSR

Eingabe der Überschrift und der Übersichtszuordnung lt. Aufgabenstellung
Ausgabe der Pultdokumentation über Drucker

- Deckblatt mit Gerätespezifikation
- Liste der im Pult strukturierten KOMS, geordnet nach BSE und IMEN oder MSR-Stellen-Nr.
- Liste der Übersichtszuordnung

Dokumentation der EPROM-Programmierlochstreifen

Ausgabe Strukturier-MBK

Ausgabe Stations-MBK

Ausgabe der Lochstreifen zur EPROM-Programmierung

Bild 6: Strukturierablauf Pultsteuerrechner

Start und Anwahl "RBE"

Einlesen der Strukturier-MBK der zugehörigen gestützten BSE'n

Eingabe Gerätespezifikation

Eingabe der BSE Hardware Belegung

Verknüpfung der Module zu Basismodulketten und Parametierung

Ausgabe der BSE-Dokumentation über Drucker

- Deckblatt mit Gerätespezifikation
- BSE-Belegungstabelle mit zugehörigen KOM's geordnet nach gestützten BSE'n, Steckplätzen oder KOM's
- Dokumentation EPROM-Programmierlochstreifen

Ausgabe Strukturier-MBK

Ausgabe Stations-MBK

Ausgabe der Lochstreifen zur EPROM-Programmierung

Bild 7: Strukturierablauf Reserve-Basiseinheit

## 2.4. Gerätetechnik des Strukturierarbeitsplatz

Der Strukturierarbeitsplatz ist ein Bedienpult des Automatisierungssystems audatec, bestehend aus dem Pultsteuerrechner mit einer erweiterten Speicherausrüstung auf 124 KByte, dem Farbmonitor mit 32 Zeilen und 64 Zeichen und der Funktionstastatur.

Die Dokumentation erfolgt über einen Seriendrucker.
Lochbandleser und -stanzer und Magnetbandkassettengerät im Beistellgefäß komplettieren den Arbeitsplatz. Als Stellfläche werden ca. 10 $m^2$ benötigt.

## 2.5. Arbeitsweise mit dem Strukturierarbeitsplatz

Nach Einschalten des Rechners über den Hauptschalter sowie durch die Tasten "Neustart" und Restart" wird ein Start- oder Anfangsbild aufgebaut. Dieses Bild beinhaltet grundsätzliche Angaben zum Gegenstand der Strukturierung:

- Entscheidung, welche der Funktionseinheiten zu strukturieren ist
- Wird die Strukturierung der Funktionseinheit fortgesetzt, ist der bisherige Arbeitsstand von der Strukturierkassette einzulesen
- Zur Kennung und Dokumentierbarkeit sind die Auftragsdaten wie Nummer des Auftrages, Name, Datum und Zählnummer der Funktionseinheit innerhalb der Anlage einzutragen

Nach den Festlegungen des Anfangsbildes beginnt die eigentliche Strukturierung durch Anwahl der verschiedenen Eingabebilder. Die Bildanwahl erfolgt jeweils durch Betätigen einer der vier Betriebsartentasten. Dem Bediener werden, zugeschnitten auf Betriebsart und Funktionseinheit, in einer Menüzeile alle anwählbaren Bilder als Mnemoniks angezeigt. Dafür ist die unterste Monitorzeile vorgesehen.

Beispiel: Menüzeile für die Betriebsart "STR"
(Strukturieren) eines PSR

| STR ␣ | ØWB | 1 SPEZ | 2 GRP | 3 ADB |
|---|---|---|---|---|

Ø für Strukturieren eines Wörterbuches
1 für Strukturieren der Pultspezifikation
2 für Strukturieren der Übersichtsdarstellungen
und Meßgruppen
3 für Strukturieren des Adreßbuches

Durch Eingabe der Codeziffer wird das angewählte Bild aufgebaut.
Die Reihenfolge der im Menü angegebenen Bilder ist zugleich die
Vorrangreihenfolge beim Strukturieren.
Bild 8 zeigt die vollständige Menüstruktur für die BSE.

Die für die Dateneingabe vorgesehenen Strukturierbilder haben
einen weitgehend einheitlichen Aufbau und sind einheitlich zu
bedienen (Bild 9).

Der Bildkopf enthält die Orientierungsangaben:

- Auftragsnummer der MSR-Anlage
- aktuelle Funktionseinheit und Nummer
- aktuelle Betriebsart

Die letzte Zeile dient der Anzeige von Meldungen durch den Strukturierrechner bzw. einer Menüzeile nach Betätigung einer Betriebsarttaste.
Das Bildzentrum ist für die Strukturierung vorgesehen. Es ist
zeilenweise eingeteilt, Positionsnummern als auch angezeigter
Text (Bildrahmen) kennzeichnen die einzelnen Zeilen. Die jeweils
aktuelle Eingabeposition wird durch den Cursor markiert. Die Eingabebereiche dienen der Werteingabe durch den Bediener bzw. der
Anzeige von bereits strukturierten Daten oder Wertvorgaben durch
den Rechner.

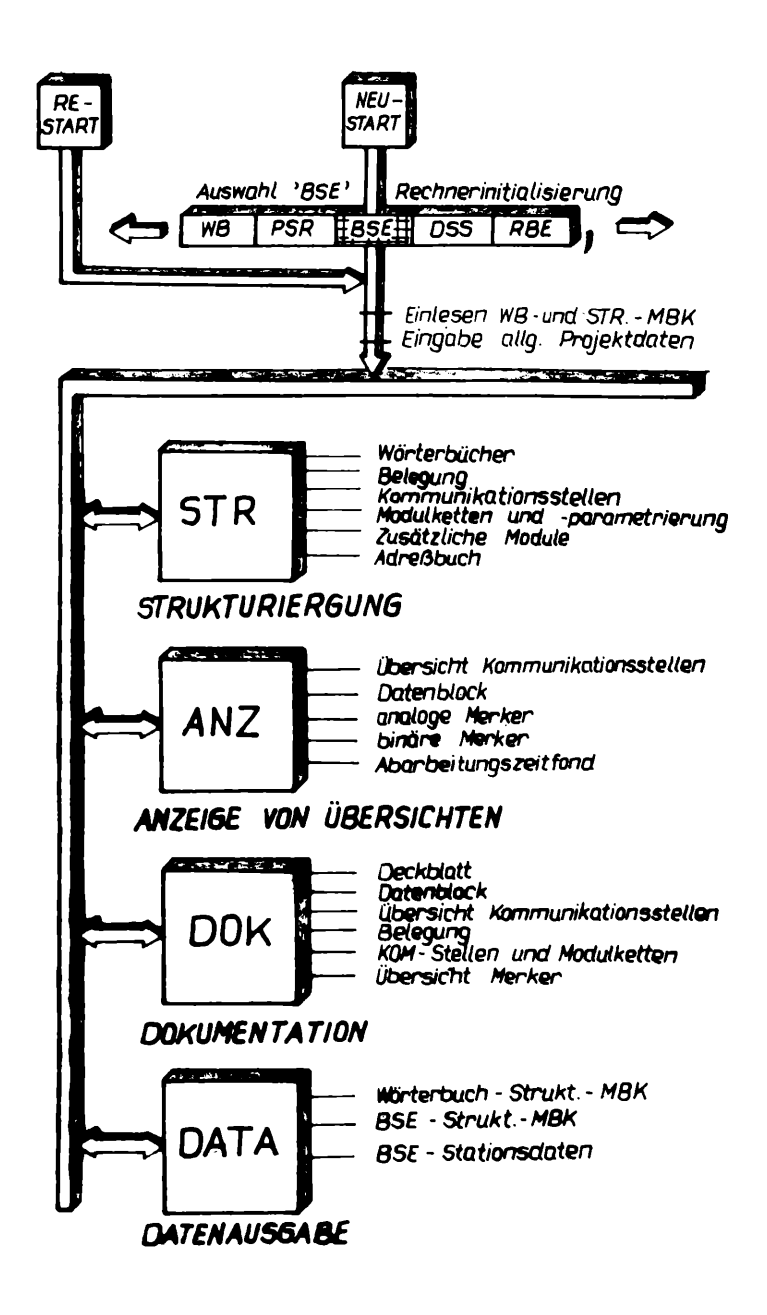



Bild 8 : Menüstruktur 'BSE'

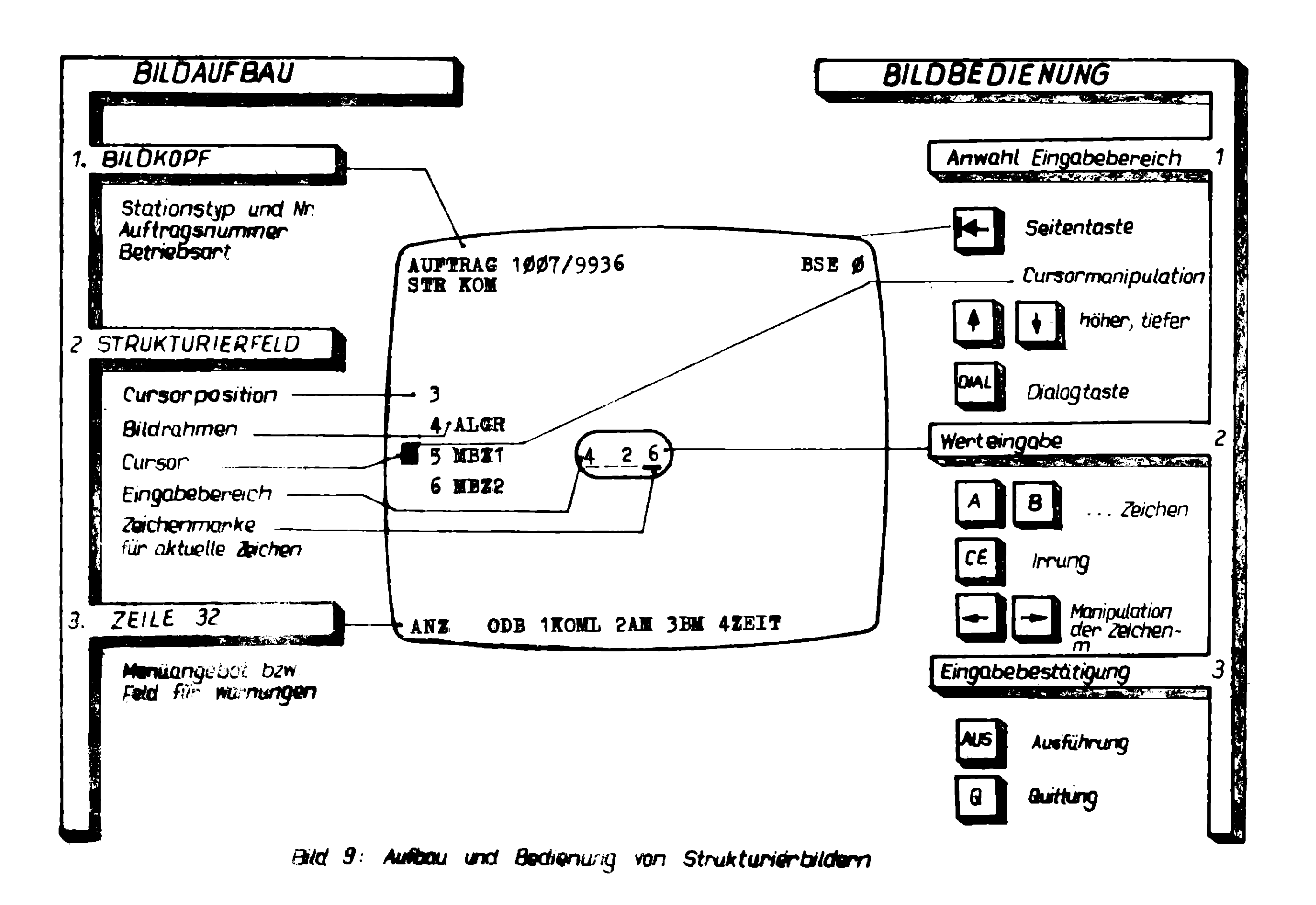



Bild 9: Aufbau und Bedienung von Strukturierbildern

Die Dateneingabe erfolgt zeilenweise und ist weitgehend auf kurze und redundanzarme Daten und Kommandos ausgerichtet, wobei die Übersicht zum Arbeitsstand gehoben ist. Dazu wird der Bediener durch zusätzliche Anzeigen und Entscheidungshilfen geführt.

Das eigentliche Eintragen der Werte in die Eingabefelder erfolgt über die Funktionstastatur. Das aktuelle Zeichen wird durch den Zeichencursor gekennzeichnet. Zusätzliche Manipulationstasten bewirken den zeilenweisen Wagenvor- und -rücklauf. Fehlerhafte Zeichen können durch die CE-Taste (Irrung) gelöscht werden.
Nach erfolgter Eintragung des Wertes ist jeder Zeileninhalt mit der Taste "Ausführung" zu bestätigen. Damit werden die Daten überprüft und im fehlerfreien Fall in den Rechner übernommen.
Das Weiterschalten auf den nächsten Eingabebereich erfolgt automatisch. Die vorhandene "Quitt"-Taste dient der Quittierung eines gesamten Bildes.
Der Bildaufbau ermöglicht die Zuordnung von Eingabebereichen zu speziell erwarteten Eingabedaten. Dadurch ist eine gezielte Sinnfälligkeitskontrolle auf Typ, Anzahl, Notation, Maximalwert u. ä. möglich.
Es wurde Wert darauf gelegt, daß bei Eingabefehlern diese soweit wie möglich vom Rechner sinnfällig interpretiert und dem Bediener angezeigt werden. Auf codierte Fehlermitteilungen wurde bewußt verzichtet. Kann eine sinnfällige Interpretation des Eingegebenen nicht gefunden werden, wird entweder eine Normvorgabe angezeigt oder die falsche Eingabe zur Warnung rot gefärbt. Der Cursor bleibt stehen, die Eingabe kann korrigiert werden.
Die farbliche Gestaltung des Monitorbildes erhöht die Übersichtlichkeit wesentlich. Der fest vom Rechner angezeigte Bildrahmen ist grün. Alle vom Bediener eingegebenen Daten erscheinen in weißer Farbe. Nach Quittierung der Eingabe verarbeitete und abgespeicherte Daten werden gelb angezeigt. Fehlermeldungen und Warnungen sind rot gefärbt, Vorgabewerte purpur.

Über Manipulationstasten kann der Cursor manuell jeweils eine Zeile höher oder tiefer gesetzt werden. Mit der Taste "Dialog" und Eingabe der Zeilennummer wird der Cursor direkt vor die angewählte Zeile gesetzt.

Überschreitet die Anzahl der Eingabezeilen den auf einem Monitorbild darstellbaren Umfang, dient die Seitentaste zur Anwahl der Folgebilder.
Nach Anwahl einer Zeile kann ein bestehender Inhalt durch Neueingabe wahlfrei geändert werden.
Bei notwendigen Eintragungen werden Vorgaben gemacht. Logische Verbindungen von Eingabedaten werden bei Bedarf durch Standardeintragungen ergänzt.
Der Bediener hat die Möglichkeit, die Vorgaben zu akzeptieren oder mit anderen Daten zu überschreiben. Mit dieser Strategie wird einerseits ein formal richtiger Datensatz gespeichert, andererseits entfällt die aufwendige Entschlüsselung von Fehlercodes und Meldungen durch den Bediener.
Trotzdem können bei nachträglichen Anforderungen Folgefehler, z. B. durch logisch falsche Wirkzusammenhänge, zu vorher eingegebenen Daten entstehen, die von Strukturierrechnern nicht erkannt werden können, wenn sie formal richtig sind.
Über weitere Tasten sind Sonderfunktionen abrufbar.
Die Taste "Hardcopy" liefert über Seriendrucker eine Kopie des angezeigten Bildes und dokumentiert so den Stand der Bearbeitung.
Über die Taste "Kommandoeingabe" sind spezielle Funktionen, zugeschnitten auf das angewählte Bild, ausführbar. So z. B. komplexe Löschfunktionen, die durch diese Taste vor unabsichtlicher Auslösung verriegelt sind. Das erscheint besonders beim Löschen oder Einfügen von Daten sinnvoll, da durch diese Funktionen eine ganze Anzahl von Daten und damit aufgewandte Arbeit beeinflußt wird.

Bilder der Betriebsart "Anzeige" enthalten keine Dateneingaben.

Bilder der Betriebsart "Dokumentation" und "Datenausgabe" enthalten ggf. Dateneingaben zur Spezifizierung der gewünschten Datenausgaben. Über Seriendrucker können sowohl ausgefüllte Projektierungsformulare (entsprechend den Eingaben) als auch Übersichtslisten von Strukturierdaten geordnet nach unterschiedlichen Sortierkriterien ausgegeben werden. Am Ende eines jeden Strukturierlaufes werden die strukturierten Daten auf Magnetbandkassette (Strukturierkassette) ausgegeben.

# 3. Strukturierung der Wörterbücher

## 3.1. Begriffsbestimmung

Wörterbücher sind Datenlisten, in denen geordnet nach Zeichenanzahl und Verwendungszweck Klartext-Worte, Teilworte, Bezeichnungen und Maßeinheiten abgespeichert werden. In den Bildern der Prozeßkommunikation des Pultsteuerrechners werden die Einzelworte zur Beschreibung der MSR-Stellen und ihrer Daten zu Klartexten zusammengesetzt.
Durch Mehrfachnutzung von Worten ist so eine Klartextspeicherung mit minimiertem Umfang möglich.
Der gesamte Klartextvorrat der Prozeßkommunikation ist in zehn Wörterbüchern untergebracht (Tabelle 3).
Die Klartext-Teile der Wörterbücher beziehen sich auf das gesamte Projekt der Automatisierungsanlage. Die strukturierten Wörterbücher stehen auf einer gesonderten Magnetbandkassette zur Verfügung.
Aufgrund der übergeordneten Bedeutung ist diese Kassette bei der Strukturierung jeder BSE, R-BSE und PSR mit einzulesen, anderenfalls muß auf unterstützenden Klartext während dieser Strukturierungen verzichtet werden.
Die Anzeige der adressierten Worte bei der Strukturierung der Funktionseinheiten erleichtert die Eingabe und Kontrolle der Daten wesentlich.

Tabelle 3 zeigt auch, in welchen Bildschirmdarstellungen des Strukturierarbeitsplatzes und des Pultsteuerrechners die Wörterbuchtexte eingeblendet werden.

## 3.2. Strukturierung

Zur Eingabe der Wörterbücher sind die allgemeinen Projektdaten in das Anfangsbild einzutragen und ein vorhandenes Wörterbuch-Magnetband einzulesen. Die Betriebsart "Strukturieren" führt zum Aufbau der Kopfzeile der Wörterbücher. Es ist die gewünschte Wörterbuchnummer einzutragen.
Das Wörterbuch wird jeweils als Listenstruktur angezeigt. Die

| WB-Nr. | Zeichen/Wort | max. Wortzahl | Bezeichnung | Wortanzeige bei der Strukturierung | Wortanzeige bei der Prozeßkommunikation |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 12 | 15 | Bezeichnung der Lampenfelder für binäre Meßstellen | Strukt. von binären KOM's | Einzelbild (bin. KOM) |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 4 | 255 | Technologische MSR-Stellenbezeichnung und Übersichtsbildbezeichnung | Strukt. von KOM's und der Übersichtsbezeichnung für PSR | Gruppen-, Einzel- und Übersichtsbild |
| 5 | 4 | | Problemorientierte Meßstellenbezeichnung (alpha-Teil der KOM-Stellen-Nr.) | Strukt. von KOM's | Gruppen- und Einzelbild |
| 6 | 6 | 126 | Dimension der Werte für analoge KOM's | Strukt. von analogen KOM's | Gruppen- und Einzelbild |
| 7 | 4 | 126 | Basismodulnamen Standard-Modulnamen (nicht änderbar) | Strukt. von Modulketten | - |
| 8 | 28 | 16 | Text für Alarmzustände | Strukt. von KOM's | Gruppen- und Einzelbild |
| 9 | 4 | 240 | Meßgruppenbezeichnung | Strukt. von Meßgruppen für PSR | Übersichtsbild |

**Tabelle 3: Wörterbücher bei der Strukturierung**

Kopfzeile der Liste enthält die Wörterbuchnummer, die Zeichenlänge der einzugebenden Worte, die Anzahl bereits strukturierten Worte, die maximal mögliche Wortanzahl und die Seitennummer (siehe Bild 10).

```
AUFTRAG 1007/9906                                  WB

GEN WB  4: 12 ZEICHEN    SEITE 1        GEN.BIS  55/ 125

 0 INFRALYTMESS   26 BRENNER9  V2    52 GCAL/GRADC T
 1 TEMP.MESSNG    27 GEBERINSP.      53
 2 LINEARISIER.   28 HANDREGELV.     54
 3 THERMOELEMNT   29 LUFTKLAPPE      55
 4 DURCHFLUSS     30 MEHRGROESSEN    56
 5 AUGENBLICK     31 NORDSTRANG      57
 6 VOL.-ZAHLER    32 OFENGRUPPE      58
 7 STELLREGLER    33 RUECKLAUF       59
 8 MEMBRANSTELL   34 SAUERSTOFF      60
 9 STELLANTRIEB   35 SUEDSTRANG      61
10 BRENNER2 V12   36 TEMPERATUR      62
11 BRENNER3 V12   37 TUERKONTAKT     63
12 BRENNER4 V12   38 TOPRUECKST.     64
13 BRENNER5 V12   39 VERBRAUCH       65
14 BRENNER6 V12   40 WIRKUNGSGRAD    66
15 BRENNER7 V12   41 WAERMEBILANZ    67
16 BRENNER8 V12   42 INNENDRUCK      68
17 BRENNER9 V12   43 SICHERUNG       69
18 BRENNER1  V2   44 KOMPENSATOR     70
19 BRENNER2  V2   45 KREISLAUF       71
20 BRENNER3  V    46 STRIPDAMPF      72
21 BRENNER4  V2   47 ZERSTAEUBER     73
22 BRENN R5  V2   48 DAMPFDRUCK      74 GESAMT
23 BRENNER6  V2   49 FEUERRAUM       75 UEBERSICHT
24 BRENNER7  V2   50 KAPAZITAET      76
25 BRENNER8  V2   51 WAERMEKAPAZ.    77
```

Bild 10: Eingabebild für Wörterbuch 4

Je nach Wörterbuch werden bis zu 6 Spalten zu je 26 Zeilen angezeigt, wobei auf die Nutzung der vollen Bildbreite orientiert wurde. Die Wörterbücher mit zu großer Wortanzahl für ein Bild bestehen aus mehreren Bildern, die mit Hilfe der Taste "Seite" auf-

gerufen werden können.
Wurde bei Bearbeitungsbeginn eine Wörterbuchkassette eingelesen, werden alle vorhandenen Worte angezeigt. Die Anwahl erfolgt über die Cursor-Tasten. Durch Überschreiben eines vorhandenen Wortes sind Änderungen möglich. Das Löschen eines Wortes ohne Überschreiben erfolgt durch Eingabe eines Leerzeichens als erstes einzugebendes Zeichen.
Um den Eingabeaufwand entscheidend zu reduzieren, ist es möglich, einen Standardsatz an Worten über Wörterbuch Strukturier-MB-Kassetten einzulesen und dann zu ändern oder zu ergänzen. Dazu können Standardwörterbücher (z. B. technologiebezogene WB) genutzt werden.

Das Wörterbuch 7 enthält die Namen der Basismodule. Die Basismodule Nr. 0 bis 79 sind Module des fest implementierten Modulvorrates (Standardsoftware). Diese Modulnamen sind nicht veränderbar.

Nach Abschluß der Wörterbuchstrukturierung wird zur Speicherplatzeinsparung eine Dichtspeicherung der Wörterbücher vorgenommen. Die am Ende jedes Wörterbuches ungenutzten Speicherplätze werden überschrieben und können nicht wieder verwendet werden.

Reserven in den Wörterbuchlisten lassen sich dadurch schaffen, daß zwischen dem letzten strukturierten Wort eines Wörterbuches und dem vorletzten einige Wörter nicht strukturiert werden.

<u>Dokumentation und Datenausgabe</u>

In der Betriebsart Dokumentation erzeugt der Seriendrucker ein ausgefülltes Formblatt A 4-Format mit Kopfzeile und Projektdaten. Es ist die Ausgabe einzelner Wörterbücher sowie auch die Gesamtdokumentation möglich.
Der aktuelle Strukturierstand wird auf Magnetbandkassette abgelegt.

In den Pultsteuerrechnern sind die strukturierten Wörterbuchlisten auf EPROM-Speichern jeweils bis zum letzten strukturierten Wort hintereinander abgelegt (siehe Abschnitt 5.).

Die Strukturierung der Wörterbücher bedarf einer besonderen Sorgfalt, da Änderungen nach der Projektierungsphase über Systemkommunikation nicht möglich sind.

## 4. Strukturierung der Basiseinheit

### 4.1. Allgemeines und Spezifikation der Basiseinheit

Bei der BSE-Strukturierung ist eine grundsätzliche Abarbeitungsreihenfolge einzuhalten (Bild 5), die sich in der Reihenfolge der angebotenen Strukturierbilder wiederspiegelt. So ist die Festlegung der Hardware-Konfiguration des Rechners Voraussetzung für den Zugriff der MSR-Stellen auf Datenein- und -ausgänge. Selbst durch kleine Veränderungen in der Hardware-Belegung können schwerwiegende Zugriffsfehler bei bereits strukturierten msr-Stellen folgen. Die Erweiterung der Hardware-Belegung ist jedoch unkritisch. Ebenfalls zwingend ist die Reihenfolge innerhalb der MSR-Stelle, wo stets erst der Kommunikationsblock, anschließend die Verarbeitungskette zu strukturieren ist.
Die BSE-Strukturierung gliedert sich in abarbeitungsrichtiger Reihenfolge in die Hauptteile:

- Hardware-Belegung
- Kommunikationsstellen-Festlegung
- Strukturierung der Modulketten und Parametrierung der Basismodule
- Auslastung des BSE-Speichers durch Strukturierung von Reserven

Spezifikationsdaten
Bereits mit der Festlegung der zu strukturierenden Funktionseinheit als eine BSE im Anfangsbild (Bild 11) werden die Eingabepositionen zur genauen Spezifizierung bereitgestellt. Die Spezifikationsdaten legen diese BSE innerhalb der Automatisierungsanlage eindeutig fest und bestimmen wesentliche Merkmale:

```
   AUFTRAG 1007/9906                                         BSE   0

   RESTART
 1 FKTN.EINHEIT   BSE        WB  BSE RBE PSR DSS FB
 2 MBK EINLESEN   JA         JA/NEIN     WB-MBK EINGELESEN
                                         ST-MBK EINGELESEN

 3 AUFTRAG NAME   AUTOMATISIERUNG OFENLINIE
 4 AUFTRAG NR     1007/9906
 5 DATUM          16.2.84
 6 BEARBEITER     SCHMIDT

 7 BSE NR           0        ADR:80 H
 8     POS NR       990241
 9 TAKTEBENEN       3*  6      GT*F1*F2
10 BAUGRUPPEN     G            G=GE1 E=GE2 A=AE F=TYP FREI
11  AUF EBENE     A

12 *RES BSE NR      0
13 *    POS NR      990250
```

Bild 11: Startbild - Basiseinheit

- Zählnummer der BSE innerhalb aller vorhandenen BSE'n. Die Zählnummer dient gleichzeitig zur Bildung der Ansprechadresse auf der Datenbahn, die alle Funktionseinheiten verbindet.
- Positionsnummer der BSE als komplexer Ausrüstungsbestandteil innerhalb der Stückliste (Ausrüstungsliste) des Projektes.
- Festlegung der Zeitzyklen für die Bearbeitung der MSR-Stellen innerhalb dieser BSE. Es sind bis zu drei Zeitzyklen möglich, wobei die schnellsmögliche Abarbeitung im Grundtakt von 0,33 s

erfolgen kann. Zyklus 2 ist ein ganzzahliges Vielfaches des Grundtaktes, Zyklus 3 ein Vielfaches von Zyklus 2. Das Produkt der zwei Zyklusfaktoren zum Grundtakt darf das 256fache nicht überschreiten. Die Kapazität der abarbeitbaren MSR-Stellen ist proportional den Faktoren zum Grundtakt.

- Festlegung der Hardware-Grundkonfiguration des Rechners der aus der Rechnergrundkassette (G) sowie möglichen Erweiterungskassetten zur Buserweiterung (E) und zum Stecken von Anpaßkarten für analoge msr-Stellen (A) bestehen kann (maximal 3 Kassetten).
- Einschubebenen der Rechnergrundkassette sowie der Erweiterungskassetten innerhalb des EGS-Gefäßes.
- Zählnummer der Reserve-BSE, die zum Back-up für wichtige MSR-Stellen der BSE dienen soll.
- Positionsnummer der Reserve-BSE innerhalb der Stückliste (Ausrüstungsliste) des Projektes.

Nach diesen die BSE kennzeichnenden Daten ist die BSE-Strukturierung mit der Festlegung der Hardwarebelegung der Karteneinschubträger zu beginnen.

## 4.2. Strukturierung der Belegung

Die Strukturierung der Belegung bindet die Hardware der Rechnereinschübe von Basiseinheiten in das System ein. Verwendung finden Karteneinschübe des Mikrorechnersystems K 1520 und Prozeßein- und -ausgabekarten des Systems ursadat 5000.

Die erzeugten Daten dienen vornehmlich der Arbeit der Handler und der Festlegung der Bereiche des Prozeßabbildes der BSE.
Die Handler sind Programme zur

- Initialisierung der PEA-Karten (Betriebsartenauswahl und Einstellung des Grundzustandes der programmierbaren Schaltkreise wie PIO und CTC) und zur

- Verbindung der Kartenein- und -ausgänge mit dem Prozeßabbild des Rechners.

Das Prozeßabbild speichert in RAM-Zellen die von den Karten kommenden und zu diesen gehenden Signale ab. Der Zugriff zu den Ein- und Ausgängen von PEA-Karten bei der Parametrierung von Basismodulen (siehe Abschnitt 4.4.) erfolgt stets über das Prozeßabbild und ist somit ohne eine Belegungsstrukturierung nicht möglich.
Fast alle unter diesem Betriebsregime des Strukturierrechners erzeugten Daten werden in der BSE auf EPROM abgelegt und sind damit im Betrieb der Anlage nicht veränderbar.
Man bezeichnet sie als Karteneinschubtabellen. Welche Informationen sie enthalten, wird mit der folgenden Beschreibung der auszufüllenden Eingabefelder deutlich.

Die Strukturierung wird im Anfangsbild mit der Festlegung der Anzahl der verwendeten Karteneinschubträger vorbereitet.
Eine Basiseinheit kann aus 1, 2 oder 3 dieser Baueinheiten mit jeweils 24 Steckplätzen bestehen, von denen je nach Projekt 1 oder 2 an den K 1520-BUS angeschlossen sind.

Die eigentliche Eingabe der Daten erfolgt in einem Monitorbild (Bild 12), das in seinem Aufbau mit einem Karteneinschubträger korrespondiert. Jede Eingabezeile ist einem Steckplatz für Karteneinschübe zugeordnet. Mit der Seitentaste kann zu weiteren Karteneinschubträgern entsprechend Konfiguration gegangen werden.

Im Bildkopf wird angezeigt:

- Auftrags-Nr.
- BSE-Nr.
- Karteneinschubträger-Typ (Baugruppe)
- Steckplatz im BSE-Gefäß (Ebene)

Die Eingabefelder sind nach Spalten geordnet.

Sp.: 1 KES-Mnemonik Karteneinschub
Tabelle 4 zeigt eine Aufstellung von Rechner-KES
Tabelle 5 gibt einen Überblick über anschließbare PEA-KES

AUFTRAG 1007/9906 BLATT BSE 0

DOKUMENTATION
HARDWARE-BELEGUNG KES-TABELLEN PROZESSABBILD

KESAT:0581 KEST:05BA KSST:A010 APKT:0621 VT:0480 BE:A02D
BA:A031 IE:A039 AE:A04D AA1:A0CD AA5:A0D1 ME:A0D6
IA A0D6

EBENE A — BAUGRUPPE GE1, STATIONS-ADR

| NR | SP | KES | BL | MA | SPEZIFIKATION | NR | KN | KESA | KEST | PA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 93 | UEW | | 90 | | 1 | | | | |
| 2 | 89 | ZRE | | 80 | | 2 | | | | |
| 3 | 85 | PFS | | | 2000 H | 3 | | | | |
| 4 | 81 | OPS | | | 1000 H | 4 | | | | |
| 5 | 77 | OPS | | | 6000 H | 5 | | | | |
| 6 | 73 | OPS | | | A000 H | 6 | | | | |
| 7 | 69 | BE | 0 | 58 | ZZ ZK:20H | 7 | 0 | 0581 | 05BA | A02D |
| 8 | 65 | BE | 1 | 60 | II ZK:60H | 8 | 1 | 0583 | 05CC | A02F |
| 9 | 61 | BA | 1 | 70 | S-H | 9 | 2 | 0585 | 05DE | A035 |
| 10 | 57 | BA | 0 | 68 | D1R ZK:96 50H*256 | 10 | 3 | 0587 | 05EA | A031 |
| 11 | 53 | IE | 0 | 48 | Z:4 T:01 01 01 01H | 11 | 4 | 0589 | 05F6 | A039 |
| 12 | 49 | AA1 | 0 | 08 | | 12 | 5 | 058B | 0605 | A0CD |
| 13 | 45 | AA1 | 1 | 18 | | 13 | 6 | 058D | 060F | A0CF |
| 14 | 41 | AEG | 0 | 38 | 8 AE 0- 7 | 14 | 7 | 058F | 0619 | 0621 |
| 15 | 37 | AEE | 0 | | 0 KAN 8-31 | 15 | | | | |
| 16 | 33 | AEE | 0 | | 1 KAN32-55 | 16 | | | | |
| 17 | 29 | AE | 0 | | 0 AG KAN 0 | 17 | | | 0624 | A04D |
| 18 | 25 | AE | 0 | | 1 PG KAN 8 | 18 | | | 0625 | A05D |
| 19 | 21 | AE | 0 | | 2 EV KAN12 | 19 | | | 0626 | A06D |
| 20 | 17 | AE | 0 | | 3 PG KAN16 | 20 | | | 0627 | A07D |
| 21 | 13 | AE | 0 | | 4 PG KAN20 | 21 | | | 0628 | A08D |
| 22 | 9 | ZIV | | | | 22 | | | | |
| 23 | 5 | ZIS | | F0 | | 23 | | | | |
| 24 | 1 | AA5 | 0 | 40 | | 24 | 8 | 0591 | 061D | A0D1 |

Bild 12: BSE-Belegung (Karteneinschubtabellen)

Sp.: 2 BL - Zählnummer für jeweilige KES-Typen (entspricht einem Block im rechnerinternen Prozeßabbild, auf den der Signalwert abgelegt wird)

Sp.: 3 MA - gewickelte Moduladresse bei KES mit Zugriff vom Rechnerbus

Sp.: 4 SPEZIFIKATION - Enthält alle sonstigen notwendigen Angaben für die Handler, z. B.

- Betriebsarteinstellung (statisch, dynamisch)
- Signalart-festlegung (TTL-Pegel) Voreinstellwerte und Zeitkonstanten
- Kartennummern

Einen Überlick zu den verwendeten PEA-KES gibt Tabelle 5.
Mit der Eingabe werden die Daten in rechnerinterne Listen eingetragen. Die rechts im Bild angezeigten Adressen zeigen auf die jeweils strukturierten Datenblöcke. Am unteren Bildrand sind die Listenanfangsadressen zu sehen.

Eine Änderung von eingetragenen Daten ist teilweise durch Überschreiben und teilweise durch Neustrukturierung nach Löschung der Belegung möglich.

Die Einbindung neuer KES-Module bzw. die Erweiterung der Einstellmöglichkeiten zur Betriebsart der Karten erfolgt mit der technischen Weiterentwicklung des Systems audatec.

| Mnemonik | Bedeutung |
|---|---|
| ZRE | Zentrale Recheneinheit |
| UEW | Überwachungsmodul |
| PRF | Prüfkarte |
| BVE | Busverlängerungskarte |
| VLA | Adapter zur Busverlängerung |
| ZIS | Zwischenblockinterface (Steuerkarte) |
| ZIU | Zwischenblockinterface |
| OPS | RAM-Speicher |
| PFS | EPROM-Speicher |
| OFS | EPROM/RAM-Karte |

Tabelle 4: Rechner-KES für die Belegungsstrukturierung (Auswahl

| KES | Kartentyp | BL | MA | Spezifikation |
|---|---|---|---|---|
| AEG | Analogeingabe Grundkarte | x | x | Anzahl der Pegelanpaßkarten |
| AEE | Analogeingabe Erweiterungskarte | x | | 1. oder 2. Erweiterungskarte |
| AE | Analogeingabe Pegelanpaßkarten | | | 1. lfd. Nr. (0, 1, 2, ...)<br>2. KES-Typ: AG-aktiver Geber (8kanalig)<br>PG-passiver Geber (4kanalig)<br>EV-Einzelverstärker (4kanalig)<br>TV-Trennverstärker (4kanalig)<br>3. Anfangskanal der Karte |
| AA1 | AA-1K Analogausgabe einkanalig | x | x | - |
| AA5 | AA-5K fünfkanalig | x | x | - |
| BE | Binäreingabe (DES K 2340) | x | x | 1. Betriebsart: Pollingbetrieb<br>Interruptbetrieb<br>Interruptbetrieb mit Int. verzögerung<br>2. Festlegung von Zeitkonstanten |
| IE | UIZ als Impulszähleingang | x | x | 1. Festlegung der Verknüpfung der 4 E.-Kanäle<br>2. Festlegung der Voreinstellwerte des CTC |
| BA | Binärausgabe (DAS-H, R, KT, DA-O, T) | x | x | 1. Kartentyp (H, O, R, T)<br>2. Betriebsart: - statisch<br>- Kanal 1 und / oder 2 dynamisch<br>3. Festlegung von Zeitkonstanten |

Tabelle 5: Strukturierbare PEA-KES

## 4.3. Strukturierung der Kommunikationsblöcke

Das Bindeglied zwischen der Meßwertverarbeitung innerhalb der Basiseinheiten und den der Prozeßkommunikation dienenden Bildschirmdarstellungen der Meßstelle auf dem Pultsteuerrechner ist der Kommunikationsblock (KOM-Block). Es handelt sich um eine Datenliste, die zu jeder MSR-Stelle, die im Pult anzuzeigen und anzusprechen ist, aufgebaut werden muß und alle anzeigbaren Daten und notwendige Zusatzinformationen enthält.
Entsprechend der unterschiedlichen Typen von MSR-Stellen sind die zugehörigen KOM-Block-Typen auszuwählen:

- für analoge MSR-Stellen
- für binäre MSR-Stellen
- für Zählerstellen
- für binäre Meßwertgeber.

Im Normalfall existiert zu jeder MSR-Stelle ein Kommunikationsblock. Zu dessen Aufbau ist das Strukturierbild "KOM-Block" (Bild 13-16) vorgesehen. Das Strukturierbild ist jedoch mit der aufzubauenden Datenliste "KOM-Block" nicht identisch. Ausgehend vom Urbelegprinzip des Strukturierarbeitsplatzes wurde dieses Bild gleichzeitig dazu genutzt, um an zentraler Stelle weitere wesentliche MSR-Stellendaten eingeben zu können.
Entsprechend der MSR-Stellen-orientierten Arbeitsweise in der Projektierungsphase bildet der numerische Teil der MSR-Stellenbezeichnung das zentrale Ordnungsprinzip beim Strukturieren der MSR-Stelle. Gleichzeitig wird anhand der MSR-Stellennummer (zugleich KOM-Block-Nummer) geprüft, ob zu dieser MSR-Stelle bereits ein KOM-Block aufgebaut wurde. Ist das der Fall, werden alle bereits strukturierten Daten angezeigt. Anderenfalls ist der KOM-Blocktyp anzugeben, damit das zugehörige Eingabebild aufgebaut werden kann. Bereits gespeicherte Daten können durch Neueingabe in die Zeile überschrieben werden. Dabei ist zu beachten, daß durch Überschreiben der Daten u. U. Änderungen von Folgedaten notwendig werden, um logisch richtige Zusammenhänge zu bewahren. Der Strukturierarbeitsplatz erkennt die Wirkzusammenhänge von Eingabe und Folgedaten nicht und reagiert deshalb nicht.

Analoger Kommunikationsblock

Das Bild "analoger KOM-Block" umfaßt 20 Eingabepositionen, die der Datenliste "KOM-Block" sowie weiteren Datenlisten zugeordnet werden.
Dateneingaben (siehe Bild 13):

1. Reserve-BSE
   "1" für Stützung dieser MSR-Stelle auf der Reserve-BSE, die in Anfangsbild eingegeben wurde.

2. IMEN
   Interne Zählnummer der MSR-Stelle (zyklische Abarbeitungsreihenfolge) in der Basiseinheit. Diese Nummer wird vom Rechner lükkenlos in der Reihenfolge der Strukturierung vergeben und als Vorgabewert angezeigt. Der Vorgabewert kann, wenn notwendig, nur in Richtung kleinerer IMEN überschrieben werden. In diesem Falle werden alle nachfolgenden MSR-Stellen nach hinten verschoben und diese KOM-Stelle zwischengefügt. Das Eintragen größerer IMEN als der Vorgabewert ist nicht möglich.

3. POM
   Problemorientierte Meßstellennummer (Alpha-Teil der MSR-Stellennummer), die als Wortnummer der entsprechenden Buchstabenkombination des Wörterbuches 5 einzutragen ist, z. B. TIRC. Zur Kontrolle wird der Klartext ausgegeben, wenn das Wörterbuch 5 im Speicher vorhanden ist.

4. ALGR
   Die Alarmgruppennummer besteht aus der Zählnummer des Pultsteuerrechners (zweistellig) und der dreistelligen Gruppennummer der Gruppe im Übersichtsbild, in der ein auftretender Alarm anzuzeigen ist. Es können Alarmgruppen in bis zu vier Fahrständen eingegeben werden. Der Alarmgruppennummer kommt als Bindeglied zwischen BSE und PSR entscheidende Bedeutung für ein effektives, weitgehend maschinelles Strukturieren des Pultsteuerrechners zu. Die Alarmgruppen werden dazu in einer PSR-spezifischen Liste abgespeichert und bei der Pultstrukturierung

```
AUFTRAG 1007/9906                                          BSE    0

QIC   101   INFRALYTMESS MIT MEMBRANSTELL

STR KOM   KOMS 101          TYP 0   0ANA 1ZAE 2BIN 3BIN.GEB
1 RBSE 0                 1JA 0NEIN
2 IMEN 006
3  POM 041    QIC   INFRALYTMESS MIT MEMBRANSTELL
4 ALGR 00001
5 MBZ1 4 000 INFRALYTMESS
6 MBZ2 1 004 MIT
7 MBZ3 4 008 MEMBRANSTELL
8 MBZ4
9 TEXT 000          OW2 OW1 UW1 UW2 STS XXX
10  BAM 045 0           0AUS 1DDC 2R6R 3GEF 4AUT 5HND 6MES
11  MBA    0.00
12  MBE   99.99
13 DIMT 014      %
14 UEMA  49.21
15 TAZT 1      =  0.33S  NRT
16 ANZA    0.00 ANZB 0 0=100% 1=50% 2=25% 3=12%
17 SOLL  49.99
18 STEL  50.00          ANFANGSSTELLWERT IN %
19  OW2            OW1  79.99
20  UW1   29.99   UW2
21 TRDZ 1               1...7=1-10-30SEK/1-5-15-60MIN
```

Bild 13: Eingabebild analoger KOM-Block

benötigt.

5. MBZ 1 bis 4
   Die technologische Meßstellenbezeichnung kann aus bis zu vier Worten der Wörterbücher 1 bis 4 zusammengesetzt werden. Die Gesamtlänge der Bezeichnung darf 30 Zeichen nicht überschreiten. Die Worte sind als eine Ziffer für die Nummer des Wörter-

buches und die Wortnummer in diesem einzutragen. Zur Kontrolle werden die Worte als Klartext ausgegeben, wenn die Wörterbücher im Speicher vorhanden sind.

9. TEXT
   Bezeichnungstext für angezeigte Daten.
   Entsprechend der gewünschten Bezeichnung für die angezeigten Daten ist die Wortnummer aus Wörterbuch 8 einzutragen. Bei analogen MSR-Stellen sind das die Bezeichnungen OW 1, OW 2, UW 1, UW 2, für die Grenzwerte und STS für die Störung des Stellwertgebers.

10. BAM
    Betriebsartmaske.
    Es sind die Codeziffern für alle Betriebsarten einzutragen, in der diese MSR-Stelle arbeiten kann. Codierung und Erklärung sind im Bild 13 enthalten. Zusätzlich ist die Codeziffer für die Betriebsart einzutragen, welche die MSR-Stelle beim Anlauf der msr-Anlage haben soll.

11. MBA
    Meßbereichsanfang.
    Es ist der Anfangswert des Meßbereiches als vierstellige Zahl mit Dezimalpunkt einzutragen.

12. MBE
    Meßbereichsende.
    Es ist der Endwert des Meßbereiches als vierstellige Zahl mit Dezimalpunkt einzutragen.

13. DIMT
    Dimensionstyp.
    Einzutragen ist die zum Meßbereich gehörende Dimension als die entsprechende Wortnummer im Wörterbuch 6. Es erfolgt die Klartextanzeige der Dimension, z. B. km/h.

14. UEMA
Übersichtsmaßstab.
Es ist der Meßbereichswert einzutragen, bei dem die Regelabweichung in der Übersichtsdarstellung als maximale Säulengröße dargestellt wird. Es wird kontrolliert, ob der angegebene Wert innerhalb des eingetragenen Meßbereiches liegt und ggf. das Meßbereichsende eingetragen.

15. TAZT
Tastzeit.
Es ist der Taktzyklus (entsprechend BSE-Spezifikation des Anfangsbildes) anzugeben, mit der die MSR-Stelle bearbeitet werden soll. Zur Kontrolle erfolgt die Anzeige der Zykluszeit in Sekunden.

16. ANZA/ANZB
Anzeigeanfang/Anzeigebereich.
Für die quasigrafische Balkendarstellung im Gruppen- und Einzelbild ist der Wert des Anzeigeanfangs und die Spreizung der Balkendarstellung durch Codezahl anzugeben.

17. SOLL
Sollwert.
Eingabe des Sollwertes der MSR-Stelle (bei Messungen Normalwert).

18. STEL
Stellwert.
Eintragen des Anfangsstellwertes (bei Einschalten) in Prozent Öffnung des Ventils (nur bei Regelstellen).

19. Obere, untere Grenzwerte
20. Eintragen der Grenzwerte als vierstellige Zahl mit Dezimalpunkt. Es erfolgt eine Sinnfälligkeitskontrolle, ob die Grenzwerte innerhalb des Meßbereiches liegen. Die Eingabe von Grenzwerten ist unbedeutend, da Grenzwerte mit der Prozeßkommunikation des PSR jederzeit unkompliziert änderbar sind.

21. TRDZ

Trendzeit.
Nur ausfüllen, wenn für diese MSR-Stelle die Trenddarstellung gefordert wird! Pro BSE sind für 31 MSR-Stellen Trenddarstellungen möglich.
Einzutragen ist die Codeziffer für den Zeitabstand, mit dem Meßwerte in den Trendspeicher eingetragen werden sollen. Die Codeerklärung ist in Bild 13 ersichtlich. Die eingetragene Trendzeit ist über die Prozeßkommunikation des PSR unkompliziert änderbar.

Binärer Kommunikationsblock

Das Strukturierbild "Binärer Kommunikationsblock" umfaßt 15 Dateneingabepositionen, von denen die ersten 10 mit dem analogen KOM-Block identisch sind.

11. TAZT Tastzeit
Identisch der Eingabeposition 15 des analogen KOM-Blockes.

12. BED Bedienelelemente
Für binäre Meßstellen sind drei Leuchtfelder anzeigbar. Der Beschriftungstext dieser Leuchtfelder und die Farben sind in Wörterbuch 0 festlegbar. In dieser Eingabeposition ist festzulegen, ob und welche der drei Leuchtfelder anzuzeigen sind.

12 bis 14 FP Freie Parameter

Für binäre Meßstellen sind Parameter festlegbar, deren Werte in den Bildern der Prozeßkommunikation angegeben werden können. Diese sind mit den Grenzwertparametern in analogen Meßstellen vergleichbar. Je nach Typ und deren Speicherbedarf sind bis zu 4 Parameter festlegbar.
Es ist jeweils einzutragen:

- Bezeichnung des freien Parameters (ein Buchstabe und eine Ziffer 0 ... 6)

- Datentyp, codiert

| | | Speicherplatz | maximaler Wert |
|---|---|---|---|
| 1 | Binärzahl | 1 Byte | IIII IIII |
| 2 | Zählerwert | 2 Byte | 65535 |
| 3 | Zählerwert | 4 Byte | $10^9$ |
| 4 | Festkommazahl | 2 Byte | 0.9999 |
| 5 | Gleitkommazahl | 2 Byte | $0.99 \cdot 10^{\pm 9}$ |
| 6 | Gleitkommazahl | 3 Byte | $0.9999 \cdot 10^{\pm 9}$ |
| 7 | Hexadezimalzahl | 2 Byte | FFFF |

- Parameterwert
- Betriebsart, bei welcher der Wert geändert werden kann
- Bytemaske bei Typ Binärwert, die die anzuzeigenden Bit des Wertes angibt

Zähler-Kommunikationsblock

Der Zähler-KOM-Block umfaßt 14 Eingabepositionen, von denen die ersten 12 aus dem analogen KOM-Blocktyp bekannt sind. Die Position 10 "Betriebsartmaske" wird als "Aus" und "vor Ort" fest vorgegeben und ist nicht änderbar.

13. ZAE Zählerwert
    Es ist nacheinander einzutragen:
    - Codeziffer für Zählerstände bis 65535 oder bis $10^9$
    - Maximaler Zählerwert

14. VETW Voreinstellwert
    Es ist der Voreinstellwert (Anfangswert) des Zählers einzutragen, wobei dieser nicht größer als der Maximalwert sein darf.

Kommunikationsblock "Binärer Geber"

Der KOM-Block "Binärer Geber" umfaßt 15 Eingabepositionen, von denen die ersten 11 dem analogen KOM-Block-Typ identisch sind.

In die Positionen 11 bis 15 sind die Codeziffern für die Farbe der Leuchtfelder einzutragen, die den Zustand des Gebers anzeigen.

```
AUFTRAG 1007/9906                                  BSE   0

 HI    103   ENDLAGEN

STR KOM  KOMS 103          TYP 2  0ANA 1ZAE 2BIN 3BIN.GEB
1 RBSE 0                1JA 0NEIN
2 IMEN 008
3  POM 028   HI   ENDLAGEN
4 ALGR 00001
5 MBZ1 3 001 ENDLAGEN
6 MBZ2
7 MBZ3
8 MBZ4
9 TEXT 001   NSF DZ  DM  NTZ SI  LZU XXX
10  BAM                 0AUS 2SRT 3GEF 4AUT 5HND 6ORT 7FRE
11 TAZT 1 =  0.33 S
12  BED 3/ 0            0KEIN LF 2AEUSS LF 3ALLE LF   WORT-NR
          ZU GST AUF
13 TAKT   0       SCHMA: --------
  FP-NR BEZ TYP      WERT SCHMA
14  FP1 A0  3          10 --5-----
15  FP2 FP TYP 3
16  FP3 NS
17  FP4 NS
           FP-TYP  1 BI   1BY    5 GK 2BY
                   2 ZAE 2BY    6 GK 3BY
                   3 ZAE 4BY    7 HX 2BY
                   4 FK  2BY
```

Bild 14: Eingabebild binärer KOM-Block

Der Beschriftungstext der maximal vier Felder ist im Wörterbuch 9 festlegbar. In Eingabeposition 9 "Text" ist das entsprechende Wort als Wortnummer anzugeben und wird als Klartext angezeigt.

## 4.4. Meßwertverarbeitung

Zur Realisierung der gewünschten Funktion der MSR-Stelle ist der aufgeschaltete Meßwert zu verarbeiten. Dazu steht ein Vorrat an

```
AUFTRAG 1007/9906                                  BSE   0

FS   6     DURCHFLUSS VOL.-ZAHLER

STR KOM  KOMS 6            TYP 1  0ANA 1ZAE 2BIN 3BIN.6EB
1 RBSE 0               1JA 0NEIN
2 IMEN 010
3  POM 008   FS    DURCHFLUSS VOL.-ZAHLER
4 ALGR 00000
5 MBZ1 4 004 DURCHFLUSS
6 MBZ2 4 006 VOL.-ZAHLER
7 MBZ3
8 MBZ4
9 TEXT 002   SHR
10  BAM 056 0          0AUS 5HND 6MES
11 TAZT 1 =  0.33 S
12 DIMT 001
               M3
              WERT  SCHMA
13  ZAE          0      5
14 VSTW          0     56

        ZAEHLBEREICH: 0...999999999
```

Bild 15: Eingabebild Zähler KOM

Programmen zur Verfügung, die einzeln oder miteinander verknüpft eingesetzt werden können. Zur Zeit stehen 32 solcher als "Basismodule" bezeichneten Verarbeitungsprogramme zur Verfügung, davon

- 14 Module zur Meßwertverarbeitung analoger Werte
- 10 Module zur Meßwertverarbeitung binärer Werte
- 5 Module zur Meßwertverarbeitung von Impuls/Zählwerten

```
AUFTRAG 1007/9906                                  BSE   0

 HI   105   ENDLAGEN

STR KOM  KOMS 105        TYP 3  0ANA 1ZAE 2BIN 3BIN.GEB
1 RBSE 0             1JA 0NEIN
2 IMEN 011
3  POM 028   HI   ENDLAGEN
4 ALGR 00001
5 MBZ1 3 001 ENDLAGEN
6 MBZ2
7 MBZ3
8 MBZ4
9 TEXT 002   SHR
10  BAM 6 6          0AUS 6ORT
11 TAZT 1 =  0.33 S
12  ST1 1          FARBE DER LAMPENFELDER:
13  ST2 N S          0SW 1ROT 2GN 3GB 4BL 5PU 6CY 7WS
14  ST3 N S
15  ST4 N S
```

Bild 16: Eingabebild KOM binärer Geber

- 3 Module zur Abarbeitung von Regelalgorithmen

Die Modulanzahl wird durch Weiterentwicklung des Automatisierungssystems stetig vergrößert.
Diese Module stehen dem Anwender als Standardsoftware zur Verfügung.
Das Verknüpfen und Parametrieren von ausgewählten Basismodulen

zur Basismodulkette, die die MSR-Funktion erfüllt, wird im Strukturierbild Basismodulkette vorgenommen (Bild 17).
Nach Anwahl des Bildes ist die MSR-Stellennummer anzugeben, zu der die Basismodulkette zu strukturieren ist.
Module zur Meßwertverarbeitung einer MSR-Stelle können erst nach der Strukturierung des KOM-Blockes eingegeben werden. Liegen bereits Basismodule vor, so wird eine bestehende Verarbeitungskette rechts im Bild ausgegeben.
Unter Eingabeposition Null ist der Name des benötigten Moduls einzugeben (Modulbezeichnungen im Wörterbuch 7).
Das Modul wird in die Modulkette eingereiht, wobei die Eingabereihenfolge zugleich Abarbeitungsreihenfolge und Zählnummer in der Kette ist. Es können bis zu 255 Basismodule zu einer Abarbeitungskette einer MSR-Stelle zugeordnet werden.
Im Bild wird das angegebene Basismodul mit allen Kennwerten dargestellt. In Eingabeposition Null erfolgt die Anzeige der Zählnummer des Moduls in der Kette, des Modulnamens und der Wortnummer des Namens laut Wörterbuch 7. Eine Zeile höher ist die Summe der maximalen Bearbeitungszeit der bisher eingegebenen Module der Basismodulkette (BMK) anzugeben.
Unter dem Modulnamen erscheinen die internen Adressen des Moduls und des Kennwertspeichers. Der Kennwertsatz des Moduls wird stets in der Reihenfolge: Eingänge, Ausgänge, Parameter - angezeigt.
Eingabedaten im Kennwertsatz eines Moduls sind entweder Adressen (A) oder Parameterwerte (W). Adreßeingaben dienen dem Verknüpfen des Basismoduls durch das Abholen/Übernehmen eines Signalwertes bei Moduleingängen oder das Ablegen/Übergeben eines Signalwertes bei Modulausgängen. Durch Adreßeingaben ist der Zugriff möglich auf

- Prozeßsignale über Karte bzw. Kanal der Hardwarebelegung
- Daten in Merkzellen (analoge und binäre Merker) durch Eingeben von AM bzw. BM und der Zählnummer des Merkers.
  Bei 3 Byte-Adressen sind einzelne Bits des binären Merkerbytes adressierbar und können in die binären Zustände 0 oder 1 gesetzt werden. Bei analogen Merkern ist das Einschreiben eines Festkommawertes möglich.
- Daten innerhalb des eigenen KOM-Blockes und

```
AUFTRAG 1007/9906                                     BSE   0

STR BMK  KOMS  101    A203          RZT.S    10 MS
0 BAM     1:RGL  (  5)
    DCE7->DC9D
                              STRUKTUR     ADR     INHALT    0 PULI
 1E                           A2BYFK2BY    DCA0:    0000     1 RGL
 2E                           A2BYFK2BY    DCA2:    0000     2 STA1
 3E                           A2BYFK2BY    DCA4:    0000     3 PULI
 4E   101 BART    --5------   A3BYBI1BY    DCA6:    07A220
 5E   101 STEL                A2BYFK2BY    DCA9:    15A2
 6E                           A3BYBI1BY    DCAB:    000000
 7A   101 STEL                A2BYFK2BY    DCAE:    15A2
 8P  .10E+1                   W2BYGK       DCB0:    8140
 9   .00E+0                   W2BYGK       DCB2:    0000
10P  .00E+0                   W2BYGK       DCB4:    0000
11P  .00E+0                   W2BYGK       DCB6:    0000
12P  .00E+0                   W2BYGK       DCB8:    0000
13P  .00E+0                   W2BYGK       DCBA:    0000

                                                         - 4RM
```

Bild 17: Strukturierung von Basismodulen (Regelungsmodul)

- Daten innerhalb des KOM-Blockes anderer MSR-Stellen durch die Angabe der MSR-Stellennummer und der Nummer des zu adressierenden Bytes oder wo möglich über die Mnemonik des Bytes

  z. B. IST für Ist-Wert-Byte
  SOLL für Soll-Wert-Byte
  STEL für Stellwert-Byte
  BART für Betriebsartbyte usw.

Parameterwerte unterscheiden sich in ihrem Zahlentyp und sind entsprechend einzugeben als

- ganze positive Zahl (GZ); 0 ... 65535
- Festkommazahl (FK); -1,0 FK 1,0
- Gleitkommazahl (GK); -1,0 $E^{-9}$ GK 1,0 $E^{+9}$
- Hexadezimalzahl (HX); 00 ... FF
- Binärwert (B); bit 0 ... 7

Hinter den Eingabepositionen wird die Struktur der Eingabedaten verdeutlicht. Es bedeuten:
A - Adresse, W - Wert, BY - Byte, HX - Hexadezimal, GK - Gleitkomma, FK - Festkomma, BI - Binär, GZ - Ganzzahlig.
Zum Beispiel ist "A2BYFK2BY" eine 2 Byte-Adresse für eine Festkommazahl.

Die Eingabe des Wertes hat dem angegebenen Zahlentyp entsprechend zu erfolgen. Außerdem wird die interne Speicherplatzadresse des Wertes und der konvertierte Inhalt angezeigt.
Ein beliebiges Modul der Kette wird durch Eingabe seiner Zählnummer in Eingabeposition Null erneut angezeigt.
Über die Kommandotaste besteht die Möglichkeit, ein Modul nachträglich in die Modulkette einzufügen oder herauszustreichen.

### 4.5. Zusätzliche Basismodule

Zusatzlich zu den Basismodulen, die als Standardsoftware vorhanden sind, können weitere Basismodule zur Realisierung von objektabhängigen Sonderfunktionen entworfen werden. Während der Projektierungsphase sind diese Zusatzmodule in der Projektierung mit geeigneten rechentechnischen Mitteln zu programmieren und zu testen.

Zur gleichrangigen Einordnung der Zusatzmodule ist zunächst nicht das Programm der Module selbst notwendig, sondern ein Maschinencodelochstreifen (max. 1 KByte Länge), der für jedes Modul

- den Namen (4 SIF 1000-Zeichen)
- den Strukturblock (Er enthält Angaben über Anzahl der Modulein-

gänge, Ausgänge und Parameter sowie der Datenformate. Mit Hilfe des Strukturblockes sind der Kennwertsatz des Moduls anzeigbar und die Daten typrichtig konvertierbar.)

- die Erstbelegung der Moduldaten (Anfangsbelegung). Diese wird bei Anwahl des Moduls angezeigt und kann dann geändert werden.

Der Maschinencodelochstreifen ist nach Anwahl des Bildes "Strukturiere Basismodul" einzulesen. Die Namen der Zusatzmodule werden angezeigt und zu den Standardmodulnamen des Wörterbuches 7 hinzugefügt. Bei Doppelvergabe eines Modulnamens wird dieser rot gekennzeichnet und muß im Wörterbuch 7 geändert werden.
Anschließend sind die Zusatzmodule in zu strukturierende Basismodulketten einreihbar und sind analog den Standardmodulen zu behandeln.

4.6. Projektierung von Reserven

Zusätzlich zu den bei der Strukturierung belegten Speicherbereichen für die einzelnen Datenlisten der Hardwarebelegung, der KOM-Blöcke und Basismodulketten können diese Listen um vorgesehene Reserven erweitert werden.

Es ist das Bild "Strukturiere Adreßbuch" anzuwählen (Bild 18).
In diesem Bild wird mit jeder Dateneingabe die Adreßverteilung der BSE-Software-Datenlisten neu berechnet.
Reserven in den Listen werden für zusätzliche Ein-/Ausgabekanäle, KOM-Blöcke und Basismodule eingetragen. Das Bild gibt einen Überblick über die durch Strukturierung benötigten Listenlängen, diese sind als Mindestvorgaben nicht zu unterschreiten, sonst erfolgt eine Korrektur durch den Strukturierrechner.
Das Bild zeigt den maximal zur Verfügung stehenden Speicherplatz und die bis zum Speicherende verbleibende Reserve an.
Wird durch die Dateneingabe die Speicherendadresse überschritten, so wird "Speicherüberlauf" und die negative Differenz angezeigt. Die letzte Eintragung wird rot signalisiert. Durch Verminderung der Reserven in beliebiger Liste kann dieser Speicherüberlauf kor-

AUFTRAG 1007/9906 BSE 0

GEN ADRESSBUCH BSE

| | | ADRESSE VON | BIS | TAB LAENGE PROJ | | MIN | BLOCKLAENGE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | WR ADR-SATZ0 | A000H | A003H | 0 | BL | 0 | 2 BY |
| 2 | WR ADR-SATZ1 | A004H | A007H | 0 | BL | 0 | 2 BY |
| 3 | WR ADR-SATZ2 | A008H | A00BH | 0 | BL | 0 | 2 BY |
| 4 | WR ADR-SATZ3 | A00CH | A02CH | 0 | BL | 0 | 2 BY |
| 5 | BIN-EING | A02DH | 030H | 2 | BL | 2 | 2 BY |
| 6 | BIN-AUSG | A031H | 038H | 2 | BL | 2 | 4 BY |
| 7 | IMP-EING | A039H | 04CH | 1 | BL | 1 | 20 BY |
| 8 | ANA-EING | A04DH | A0CCH | 8 | BL | 8 | 16 BY |
| 9 | ANA-AUSG 1 KAN | A0CDH | A0D0H | 2 | BL | 2 | 2 BY |
| 10 | ANA-AUSG 5 KAN | A0D1H | A0D5H | 1 | BL | 1 | 5 BY |
| 11 | MPX-EING | A0D6H | A0D5H | 0 | BL | 0 | 16 BY |
| 12 | IMP-AUSG | A0D6H | A0D5H | 0 | BL | 0 | 8 BY |
| 13 | MRK-BIN | A0D6H | A139H | 100 | BL | 0 | 1 BY |
| 14 | MRK-ANA | A13AH | A201H | 100 | BL | 0 | 2 BY |
| 15 | KOMT | A202H | C455H | 244 | BL | 25 | 36 BY |
| 16 | MABT | C456H | E397H | 8000 | BY | 872 | B |
| 17 | MAAT | E398H | EF4FH | 3000 | BY | 800 | |
| / | ZSAT | EF50H | F413H | 244 | BL | 25 | 5 BY |
| / | TREND-SP | F414H | FD13H | 18 | BL | 18 | 128 BY |
| | SPEICHER FREI | FD14H | FFFFH | 747 | BY | | |
| | RAM-BEREICH | A000H | FFFFH | | | | |

Bild 18: Eingabebild BSE-Adreßbuch

rigiert werden.

Bei der BSE-Strukturierung ist auf eine maximale Speicherplatzausnutzung durch Festlegen von Reserven zu orientieren. Ohne Reserven in den Datenlisten ist eine Erweiterung bei der Anzahl der MSR-Stellen und Verarbeitungsketten über die Prozeßkommunikation des PSR nicht mehr möglich.

Die Ausnutzung von Reserven des Prozeßabbildes ist bei Änderung

der Festwertspeicher, die die Daten der BSE-Belegung enthalten, möglich.

## 4.7. Anzeigen zur Strukturierung

Bei der BSE-Strukturierung sind die Bilder der Betriebsart "Anzeige" vorgesehen, um den Stand der Strukturierung überblicksmäßig bereitzustellen und somit eine Orientierung über den erzeugten Datenumfang zu ermöglichen. Folgende Bilder stehen zur Verfügung:

- Übersicht der strukturierten Kommunikationsstellen (Bild 19). Wahlweise wird nach aufsteigender MSR-Stellennummer (projektierungsorientiert) oder nach interner Meßstellennummer (abarbeitungsorientiert) sortiert.
- Übersicht über die belegten Merkzellen
- Zeitbedarf und Zeitreserve
  Es wird der Rechenzeitbedarf in den drei möglichen Taktebenen ermittelt und der Zeitbedarf und die Zeitreserven in den Taktebenen angezeigt (ggf. auch MSR-Stellen, die wegen Zeitüberlastung nicht bearbeitet werden).
- Übersicht über den Datenblock der BSE
  Der Datenblock enthält zentrale Daten der BSE. Sein Inhalt ist teilweise fest und wird teilweise in verschiedenen Strukturierbildern (Anfangsbild, Belegung u. a.) strukturiert (Bild 20).

## 4.8. Dokumentation und Datenausgabe

Alle strukturierten Daten können zur Dokumentation ausgegeben werden. Die Anwahl erfolgt über Betriebsarttaste "Dokumentation". Für die BSE können abgefordert werden:

- BSE-Deckblatt mit Auftragsdaten und Spezifikationsdaten des Anfangsbildes
- BSE-Adreßbuch mit Speicherplatzverteilung der strukturierten Daten
- BSE-Datenblock

AUFTRAG 1007/9906 BSE 0

U E B E R S I C H T
KOMMUNIKATIONSSTELLEN

| LFD-NR | KOMS | | BEZEICHNUNG | IMEN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | QIR | 0 | INFRALYTMESS | 0 |
| 2 | TIR | 1 | TEMPERATUR LUFT | 1 |
| 3 | TIR | 2 | TEMP.MESSNG UUC | 2 |
| 4 | TIR | 3 | TEMP.MESSNG MIT LINEARISIER. | 3 |
| 5 | TIR | 4 | TEMP.MESSNG MIT THERMOELEMNT | 4 |
| 6 | F | 5 | DURCHFLUSS AUGENBLICK | 5 |
| 7 | FS | 6 | DURCHFLUSS VOL.-ZAHLER | 10 |
| 8 | TIR | 7 | TEMP.MESSNG 1 | 13 |
| 9 | TIR | 8 | TEMP.MESSNG 2 | 14 |
| 10 | TIR | 9 | TEMP.MESSNG 3 | 15 |
| 11 | TIR | 10 | TEMP.MESSNG 4 | 16 |
| 12 | T | 11 | TEMP.MESSNG 5 | 17 |
| 13 | TIR | 12 | TEMP.MESSNG 6 | 18 |
| 14 | TIR | 13 | TEMP.MESSNG 7 | 19 |
| 15 | TIR | 14 | TEMP.MESSNG 8 | 20 |
| 16 | TIR | 15 | TEMP.MESSNG 9 | 21 |
| 17 | TIR | 16 | TEMP.MESSNG 10 | 22 |
| 18 | TIR | 17 | TEMP.MESSNG 11 | 23 |
| 19 | TIR | 18 | TEMP.MESSNG 12 | 24 |
| 20 | QIC | 101 | INFRALYTMESS MIT MEMBRANSTELL | 6 |
| 21 | HI | 102 | STELLREGLER NOTREP MODACT | 7 |
| 22 | HI | 103 | ENDLAGEN | 8 |
| 23 | HI | 104 | STELLANTRIEB KLIMACT | 9 |
| 24 | HI | 105 | ENDLAGEN | 11 |
| E 25 | HI | 106 | MEMBRANSTELL NEU | 12 |

Bild 19: BSE-Anzeige - Übersicht der strukturierten KOM-Stellen

- BSE-Belegung, Hardwarebelegung der Kassetten mit Steckkarten und E/A-Kanälen
- MSR-Stellendokumentation, jeweils KOM-Block, Kette der verwendeten Basismodule und Kennwertsätze
- Übersicht über alle MSR-Stellen sortiert nach MSR-Stellennummer und interner Meßstellennummer

```
AUFTRAG 1007/9906                                  BSE    0

                    DATENBLOCK BSE            ADR 0890

ADR     INHALT          SPEZIFIKATION

C9A0   6D              MAX BM NR.
C9A1   0306            TAKTEBENEN
C9A3   7E00            FONDS KOMS
C9A5   21              *10MS=GRUNDTAKT
C9A6   05              *20MS=FONDS DUE
C9A7   0000            2.OBJEKT ROM
C9A9   0C10            1.RAM BER
C9AB   90D0            2.RAM BER
C9AD   FFFF            3.RAM BER
C9AF   FF
C9B0   80              BSE ADR
C9B1   01              ZI MOD
C9B2   C9              BEDIENPRG 1
C9B3   FFFFFFFFFFFFFFFF
C9BB   FFFFFFFFFFFFFF
C9C2   C9              BEDIENPRG 2
C9C3   FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
C9CD   FFFFFFFFFFFFFFFF
C9D5   0000            AAE LADEN
C9D7   FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
C9E5   FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
C9F3   0000            NULL ADU
C9F5   A00F            EINS ADU
C9F7   100EFF0F        DELTA
```

Bild 20: BSE-Anzeige - Datenblock

- Übersicht über Merkzellen
- EPROM-Liste zur Dokumentation von objektspezifischen Daten, die auf Festwertspeichern abgelegt werden. Zu dieser Liste werden die zugehörigen Daten auf Lochstreifen ausgegeben.

Die Datenausgabe aller strukturierten Listen erfolgt auf maschinenlesbaren Datenträgern.

## Strukturier-Magnetbandkassette

Auf die Strukturier-Magnetbandkassette wird der bis zu diesem Zeitpunkt erreichte Stand der Stukturierung der BSE vollständig ausgelagert. Neben den BSE-internen Listen wird eine Reihe nur für den Strukturierarbeitsplatz benötigter Hilfslisten ausgelagert.

Damit wird gesichert, daß nach Einlesen der Strukturier-MBK die Strukturierung der BSE fortgesetzt werden kann.
Die Strukturier-MBK der BSE wird auch zur Pultstrukturierung verwendet, da wesentliche Daten bereits vorhanden sind.

## Stations-Magnetbandkassette

Mit der Stations-Magnetbandkassette wird die BSE über das Pult geladen. Zur Ausgabe der Stations-MBK werden Adressen und Adreßverbindungen der aufgebauten Datenlisten in den Adreßraum der BSE transformiert. Diese MBK enthält nur Daten, die im RAM-Speicher der BSE enthalten sein müssen. Die Stations-MBK ist zur Strukturierung auf dem Strukturierarbeitsplatz nicht verwendbar.
Die Ausgabe dieser MBK erfolgt zum Abschluß der Strukturierung.

## EPROM-Programmierlochstreifen

Für Daten, die in der BSE fest gespeichert werden, erfolgt die Ausgabe von Lochstreifen zum Programmieren der EPROM-Schaltkreise. Die Angabe erfolgt schaltkreisorientiert. Die Streifen sind mit Klartext markiert und korrespondieren mit der zur Dokumentation ausgegebenen EPROM-Liste.

## 5. Strukturierung des Pultsteuerrechners

### 5.1. Allgemeine Angaben und Spezifikation

Die Strukturierung eines Pultsteuerrechners kann erst nach dem Abschluß der Strukturierung aller aufzuschaltenden BSE'n und der Wörterbücher erfolgen. Diese Reihenfolge ist zwingend, weil entsprechend Urbelegungsprinzip bereits bei der BSE-Strukturierung MSR-Stellen-bezogene Daten sinnfällig eingegeben wurden, die im PSR benötigt werden. Mit Hilfe der selektiven Auswertung der BSE-Strukturier-MB-Kassetten werden aufwendige Doppeleingaben verhindert und rationell Teile der PSR-Datenlisten erstellt.
Man beginnt mit der Auswahl des Stationstyps PSR im Anfangsbild (Neustart) des Strukturierarbeitsplatzes. Die Angaben Auftragsname, Auftragsnummer, Projektbearbeiter und Datum werden analog den übrigen Funktionseinheiten verlangt (siehe Abschnitt 2.4. und Bild 21).

Nach der Festlegung der Fahrstandsnummer, diese ist für gleichstrukturierte Pultsteuerrechner einer Anlage jeweils identisch, werden die BSE-Strukturierkassetten eingelesen und so die Dateien des Pultsteuerrechners strukturiert. Wichtig sind hierbei die Alarmgruppe, die interne Meßstellennummer und der Kommunikationsblock. Die Verarbeitung der erforderlichen Daten der Basiseinheiten erfolgt jeweils nach dem Einlesen der Strukturier-Magnetbandkassette automatisch.
Der gesamte Strukturiervorgang gliedert sich nach dem Ausfüllen des Startbildes und dem Einlesen der Magnetbandkassetten wie folgt:

- Strukturierung der Spezifikation zum PSR
- Strukturierung der Meßgruppen (Abschnitt 5.2.)
- Strukturierung von Reserven (Abschnitt 5.3.)

Wie bei der BSE-Strukturierung sind

- Anzeigefunktionen und
- Dokumentation und Datenausgabe

```
 AUFTRAG 1007/9906                                   PSR   0

 RESTART
1 FKTN.EINHEIT  PSR       WB  BSE RBE PSR DSS FB
2 MBK EINLESEN  NEIN      JA/NEIN


3 AUFTRAG NAME  AUTOMATISIERUNG OFENLINIE
4 AUFTRAG NR    1007/9906
5 DATUM         16.2.84
6 BEARBEITER    SCHMIDT

7 FAHRSTAND      0
  + QUIT.BSE-MBK (N=>NEIN)
```

Bild 21: Startbild Pultsteuerrechner

anwählbar (Abschnitt 5.4.).

Spezifikation (Bild 22):

Die zur objektspezifischen Software gehörenden Daten zu den angeschlossenen peripheren Datenverarbeitungsgeräten und zu den an die gemeinsame Datenbahn angeschlossenen Stationen sind im Rahmen der Spezifikation anzugeben. Die Anzahl der im Pult anwählbaren Über-

```
   AUFTRAG 1007/9906                                       PSR   0

                               PSR SPEZIFIKATION

 1 PULT NR:     0            ADR  20H
 2 POS NR :   16776960
 3 J/N ZI2:    JA            ADR ZI1:FE  ZI2:F6
 4 UEBERS.:     8
 5 ALARMFARBE 3GB1RT6CY                            1234567
  E/A-GERAETE: SD/LS/LL
        ADA1  ADA2  ADA3
 6 EING             LL0
 7 AUSG SD0         LS0
  EIN/AUSGABE:
    COPY  LADEN  SICHERN  PROTOKOLL
 8 SD0     LL0     LS0     SD0

  KONF ANLAGE
      FE: DSS  KEWR SONST PSR  RBE  BSE
 9 ZAHL:   2    0    0    2    4    8

    ZUORDNUNG
  RBE BSE/N
10  0    0  1
11  1    2  3  5
12  2    4
13  3    7
```

**Bild 22: Eingabebild PSR-Spezifikation**

sichtsdarstellungen und die verwendeten Alarmfarben müssen festgelegt werden.

## 5.2. Strukturierung der Gruppenzuordnung

Die Strukturierung der einzelnen MSR-Stellen auf die Gruppen der 8 möglichen Übersichtsdarstellungen der Prozeßkommunikation erfolgt in Bild "Strukturiere Gruppe" (Bild 23).
Zunächst ist die Übersichtsdarstellung (0 ... 7) auszuwählen.
Die zugehörige Übersichtsbezeichnung kann aus maximal 4 Wörtern der Wörterbücher 1 bis 4 frei zusammengesetzt werden, wobei die Darstellung als ein Wort mit maximal 30 Zeichen erfolgt.
Die Strukturierung erfolgt durch Angabe der Wörterbuch- und der Wortnummer. Die gewählte Übersichtsbezeichnung wird zur Kontrolle im Klartext angezeigt.

Die Anwahl der Meßgruppe geschieht durch Eintragen der Gruppennummer (0 bis 29) innerhalb der angewählten Übersicht. Mit der Anwahl wird zur Kontrolle die im Wörterbuch 9 strukturierte Meßgruppenbezeichnung angezeigt. Gleichzeitig erfolgt die Anzeige aller MSR-Stellen, für die bei der BSE-Strukturierung diese Gruppennummer als Alarmgruppe eingetragen wurde. Diese Anzeige wird als Vorgabe betrachtet, wobei ein Umsortieren der Reihenfolge innerhalb der Gruppe möglich ist. Zu den MSR-Stellen der Vorgabe können weitere MSR-Stellen in diese Gruppe eingeschrieben werden, solange die Gruppe noch nicht mit 8 MSR-Stellen voll belegt ist. Dabei ist die Bedingung, daß hinzugefügte MSR-Stellen einer beliebig anderen Meßgruppe dieses Pultsteuerrechners als Alarmgruppe zugeordnet sind.
Die Zuordnung der MSR-Stellen zu den Alarmgruppen erfolgt mit der Strukturierung der Kommunikationsstellen in der BSE und ist auch nur dort änderbar.

Die angezeigten Meßstellenbezeichnungen im Strukturierbild entstammen aus den Wörterbüchern 1 bis 4 und wurden ebenfalls mit den KOM-Blöcken der BSE strukturiert (Abschnitt 4.3.).

Die Strukturierung wird durch eine Aufzählung aller zur Übersicht gehörenden Meßgruppen im Strukturierbild erleichtert.
Es wird durch Farben gekennzeichnet, welche Gruppe bereits mit 8 MSR-Stellen voll strukturiert ist (gelb), welche teilweise

```
AUFTRAG 1007/9906                                              PSR   0

0 STR UEBERSICHT NR 0
1 UEBZ1 4  74             GESAMTUEBERSICHT
2 UEBZ2 4  75
3 UEBZ3
4 UEBZ4                   000    001    002    003    004    005
                          006    007    008    009    010    011
                          012    013    014    015    016    017
                          018    019    020    021    022    023
                          024    025    026    027    028    029
5 GRUPPE 001   GRP
VORG         KOMS      BEZEICHNUNG                          BSE  IMEN TYP
    0   6      0  INFRALYTMESS                                0     0 A
  101   7    101  INFRALYTMESS MIT MEMBRANSTELL               0     6 A
  102   8    102  STELLREGLER NOTREP MODACT                   0     7 A
  104   9    104  STELLANTRIEB KLIMACT                        0     9 A
  106  10    106  MEMBRANSTELL NEU                            0    12 A
  103  11    103  ENDLAGEN                                    0     8 B
  105  12    105  ENDLAGEN                                    0    11 B
       13
```

Bild 23: Strukturierung der Meßgruppenzuordnung

strukturiert ist (purpur) und welche noch leer ist (blau).

Die in diesem Strukturierbild zusammengestellten und angezeigten Klartexte

- Übersichtsbildbezeichnung
- Meßgruppenbezeichnung
- MSR-Stellenbezeichnung

werden in der Anlagenkommunikation in den Übersichts-, Gruppen- und Einzelbildern dargestellt (Bild 2 und 3).
Über Kommunikationshandlungen mit der Anlage sind jedoch nur die Meßgruppenbezeichnungen und die Übersichtsbezeichnungen vor Ort änderbar.

## 5.3. Projektierung von Reserven

Die festen Daten des Pultsteuerrechners werden auf EPROM-Speichern abgelegt (Wörterbücher), die variablen Daten (Aufteilung der Meßstellen auf Übersichts- und Gruppendarstellungen im Pultsteuerrechner u. a.) auf RAM-Speicherzellen. Der Füllgrad dieser Speicherbereiche kann während der Strukturierung im Bild "Adreßbuch" (Bild 24) kontrolliert werden. Die Aufstellung erfolgt für EPROM- und RAM-Bereich getrennt.

Zur optimalen Auslastung des Pultsteuerrechners und zur Ermöglichung von Erweiterungen der Anwendersoftware während des Betriebes der Automatisierungsanlage können Reserven vorgesehen werden, die die bei der Strukturierung erzeugten Dateien erweitern.

Reserven im RAM-Speicher:

- Im Strukturierbild "Adreßbuch" ist es möglich, für weitere während des Betriebes der Anlage noch zu strukturierende Kommunikationsstellen /5/ den nötigen Platz zu reservieren. Es wird nur die Anzahl der Reserve-KOM angegeben.

- Das Spezifikationsbild ermöglicht es, ggf. die Anzahl der aufrufbaren Übersichtsdarstellungen über den bei der Strukturierung der Meßgruppen festgelegten Umfang hinaus bis auf maximal 8 zu erweitern.

Reserven im EPROM-Speicher:

Vom Prinzip her sind alle wesentlichen Strukturierdaten des PSR auf RAM-Speicher abgelegt. Ausnahme sind die Wörterbücher 0 bis 8.

| AUFTRAG 1007/9906 | | | | PSR 0 |
|---|---|---|---|---|
| STR ADRESSBUCH | | RESERVEN: 500 KOM | | |
| | ADRESSE VON | BIS | TAB-LAENGE | BLOCKLAENGE |
| IMTA | C002H | D483H | 5250 BY | |
| PINL | D486H | D692H | 525 BY | |
| ZUBS | D693H | D754H | 194 BY | |
| ZUUG | D755H | E654H | 3840 BY | |
| MGBZ | E655H | EA14H | 960 BY | |
| UEBZ | EA15H | EA3CH | 40 BY | |
| RAM FREI | EA3DH | EFFFH | 1475 BY | |
| DTYP | 2000H | 2063H | 25 BL | 4 BY |
| BA | 2064H | 2093H | 16 BL | 3 BY |
| WBAB | 2094H | 2093H | 0 BL | 12 BY |
| WBSO | 2094H | 2093H | 0 BL | 17 BY |
| DIMT | 2094H | 2117H | 22 BL | 6 BY |
| POMA | 2118H | 21BFH | 42 BL | 4 BY |
| WRT4 | 21C0H | 228BH | 51 BL | 4 BY |
| WRT6 | 228CH | 22D3H | 12 BL | 6 BY |
| WRT8 | 22D4H | 25F3H | 100 BL | 8 BY |
| WRT12 | 25F4H | 2983H | 76 BL | 12 BY |
| TEXT | 2984H | 2A0FH | 5 BL | 28 BY |
| BZLA | 2A10H | 2A1BH | 1 BL | 12 BY |
| ROM FREI | 2A1CH | 3FFFH | 5604 BY | |

Bild 24: Eingabebild PSR-Adreßbuch

Durch nicht strukturierte Worte können definiert Speicherplätze freigelassen werden (siehe Abschnitt 3.), die jedoch nicht mit Hilfe der Prozeßkommunikation ausnutzbar sind, sondern nur über Umprogrammieren des Speichers mittels Programmiereinrichtungen.

## 5.4. Anzeigefunktionen, Dokumentation und Datenausgabe

### Anzeige

In einer Übersicht werden alle zum Pultsteuerrechner gehörenden Kommunikationsstellen, geordnet nach steigender MSR-Stellennummer, dargestellt (Bild 25). Das Bild zeigt neben der KOM-Stellenbezeichnung, bestehend aus MSR-Stellennummer und Meßstellenbezeichnung, die strukturierte Alarmgruppe, die zugehörige BSE-Nummer und die interne Meßstellennummer an (siehe Abschnitt KOM-Block).

### Dokumentation

Zur Dokumentation der strukturierten PSR können abgefordert werden:

- PSR-Deckblatt mit Auftragsdaten und Spezifikationsdaten des Anfangsbildes
- PSR-Adreßbuch mit Speicherplatzverteilung der Listen
- Übersicht über alle im PSR enthaltenen MSR-Stellen, geordnet nach aufsteigender MSR-Stellennummer
- EPROM-Liste zur Dokumentation von objektspezifischen Daten, die auf Festwertspeichern abzulegen sind. Zu dieser Liste werden die zugehörigen Daten auf Lochstreifen ausgegeben.

### Datenausgabe

Die Datenausgabe aller strukturierten Listen erfolgt analog der BSE:

- Strukturier-Magnetbandkassette
  Der bis zu diesem Zeitpunkt erreichte Stand der PSR-Strukturierung wird ausgegeben. Durch Einlesen der Strukturier-MBK kann eine begonnene PSR-Strukturierung unkompliziert fortgesetzt werden. Das Ausgeben einer Strukturier-MBK ist erst dann sinnvoll, wenn von allen BSE'n die Daten eingelesen wurden.
- Stations-Magnetbandkassette
  Diese MBK enthält alle Datenlisten adressrichtig zum Laden der RAM-Speicher im Pult. Die Stations-MBK ist zur Strukturierung

AUFTRAG 1007/9906 PSR 0
SEITE 1

U E B E R S I C H T
KOMMUNIKATIONSSTELLEN PSR

| | KOM-STELLE | | BEZEICHNUNG | | ALGR | IMEN | BSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | QIR | 0 | INFRALYTMESS | 001 | 0 | 0 |
| | 2 | TIR | 1 | TEMPERATUR LUFT | 000 | 1 | 0 |
| | 3 | TIR | 2 | TEMP.MESSNG UUC | 000 | 2 | 0 |
| | 4 | TIR | 3 | TEMP.MESSNG MIT LINEARISIER. | 000 | 3 | 0 |
| | 5 | TIR | 4 | TEMP.MESSNG MIT THERMOELEMNT | 000 | 4 | 0 |
| | 6 | F | 5 | DURCHFLUSS AUGENBLICK | 000 | 5 | 0 |
| | 7 | FS | 6 | DURCHFLUSS VOL.-ZAHLER | 000 | 10 | 0 |
| | 8 | TIR | 7 | TEMP.MESSNG 1 | 002 | 13 | 0 |
| | 9 | TIR | 8 | TEMP.MESSNG 2 | 002 | 14 | 0 |
| | 10 | TIR | 9 | TEMP.MESSNG 3 | 002 | 15 | 0 |
| | 11 | TIR | 10 | TEMP.MESSNG 4 | 002 | 16 | 0 |
| | 12 | T | 11 | TEMP.MESSNG 5 | 002 | 17 | 0 |
| | 13 | TIR | 12 | TEMP.MESSNG 6 | 002 | 18 | 0 |
| | 14 | TIR | 13 | TEMP.MESSNG 7 | 002 | 19 | 0 |
| | 15 | TIR | 14 | TEMP.MESSNG 8 | 002 | 20 | 0 |
| | 16 | TIR | 15 | TEMP.MESSNG 9 | 003 | 21 | 0 |
| | 17 | TIR | 16 | TEMP.MESSNG 10 | 003 | 22 | 0 |
| | 18 | TIR | 17 | TEMP.MESSNG 11 | 003 | 23 | 0 |
| | 19 | TIR | 18 | TEMP.MESSNG 12 | 003 | 24 | 0 |
| | 20 | QIC | 101 | INFRALYTMESS MIT MEMBRANSTELL | 001 | 6 | 0 |
| | 21 | HI | 102 | STELLREGLER NOTREP MODACT | 001 | 7 | 0 |
| | 22 | HI | 103 | ENDLAGEN | 001 | 8 | 0 |
| | 23 | HI | 104 | STELLANTRIEB KLIMACT | 001 | 9 | 0 |
| | 24 | HI | 105 | ENDLAGEN | 001 | 11 | 0 |
| E | 25 | HI | 106 | MEMBRANSTELL NEU | 001 | 12 | 0 |

Bild 25: PSR-Übersichtsbild (KOM-Stellen)

des PSR nicht verwendbar. Die Ausgabe der Stations-MBK erfolgt nur einmal zum Abschluß der Strukturierung.

- EPROM-Programmierlochstreifen
  Es erfolgt die Ausgabe von Lochstreifen zur EPROM-Programmierung für die Datenlisten, die nicht auf RAM-Speichern untergebracht sind. Die Ausgabe erfolgt schaltkreisorientiert. Die Streifen sind mit Klartext markiert und korrespondieren mit der

parallel dazu ausgegebenen Dokumentation.

## 6. Sonstige Funktionseinheiten

### 6.1. Datenbahnsteuerstation

Die Datensteuerstation organisiert die Datenübertragung auf dem meist redundant ausgelegten bitseriellen BUS zwischen den Funktionseinheiten der Warten- und Prozeßebene und verwaltet die Zeitfonds. Sie ist zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der DÜ ebenfalls in der Regel doppelt vorhanden.
Die DSS ist in ihrer Funktion weitgehend unabhängig vom konkreten Anwendungsfall. Zur Strukturierung sind nur folgende wenige Angaben im DSS-Anfangsbild des Strukturierarbeitsplatzes anzugeben (Bild 26):

- Allgemeine Projektdaten (Positions-Nr., Auftrags-Nr. u. a.)
- Anzahl der an die Datenbahn angeschlossenen Stationen verschiedenen Typs
- Anzahl der in der Anlage verwendeten Busleitungen bzw. Zwischenblockinterface je Station

Die Daten werden pro strukturierter DSS auf einem einzigen EPROM-Schaltkreis abgelegt bzw. für die Dokumentationserstellung verwendet. Der strukturierte EPROM enthält neben den umgesetzten Eingabedaten diverse Systemkonstanten zur Arbeitsweise der DSS, die jedoch nicht direkt struktureirt werden können.
In einem Übersichtsbild ist es möglich, den Inhalt des gesamten Strukturier-EPROM in kommentierter Form anzuzeigen (Bild 27).
Pro strukturierter DSS wird ein mit Klartext gekennzeichnetes Lochband, das der Programmierung eines EPROM-Schaltkreises dient, ausgegeben. Auf die Möglichkeit der Ausgabe einer Strukturier-MBK wurde aufgrund der geringen Datenmenge verzichtet. Eine Dokumentation über Seriendrucker ist hingegen möglich.

```
AUFTRAG 1007/9906                                       DSS

   RESTART
 1 FKTN.EINHEIT  DSS         WB  BSE RBE PSR DSS FB
 2 MBK EINLESEN  NEIN        JA/NEIN


 3 AUFTRAG NAME  AUTOMATISIERUNG OFENLINIE
 4 AUFTRAG NR    1007/9906
 5 DATUM         20.3.84
 6 BEARBEITER    SCHMIDT

   ANZAHL STATIONEN 16
 7 DSS            2
 8 KE-WR          0
 9 SONST          0
10 PSR            2
11 R-BSE          4
12 BSE            8

13 ANZAHL ZI      2

14 POS.NR1        16776950
15 POS.NR2        16776951
```

Bild 26: Eingabebild Datenbahnsteuerstation

## 6.2. Die Reserve-Basiseinheit

Durch Einsatz von Reserve-BSE'n sind erhöhte Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Automatisierungssystems realisierbar.
Bei Ausfall von Basiseinheiten werden über die zuständige Reserve-BSE die back up-Funktionen ausgewählter MSR-Stellen realisiert.
Einer Reserve-BSE können MSR-Stellen von mehreren BSE'n als Redundanz zugeordnet werden. Die Reserve-BSE kann die aufgeschaltete

AUFTRAG 1007/9906 DSS

STRUKTURIER-EPROM

ADRESSE DSS1: 3800
DSS2: 3C00

| BEZ. | BYTE | INHALT |
|---|---|---|
| ZIANZ | 00 | 02 |
| ZIAD1 | 01 | 40 |
| ZIAD2 | 02 | 30 |
| DARAD | 03 | 03 70 71 72 |
| ANMAX | 07 | 02 |
| ZEITF | 08 | 01 |
| CTCZI | 09 | 83 |
| SEZE | 0A | 75 |
| STZE | 0B | 90 |
| MAZET | 0C | 04 37 |
| MAZYK | 0E | 00 00 |
| GRAB | 10 | 32 |
| SSTAB | 11 | 0A 00 |
| SUHR | 13 | 00 32 |
| SAKT | 15 | 00 00 |
| MAKS | 17 | 10 |
| MARL | 18 | 32 |
| REDSS | 19 | 00) FF) |
| TELI | 1A | 01)DSS 1 02)DSS 2 |
| | 1B | 02) 01) |
| | 1C | 20 21 40 41 42 43 80 81 82 83 84 85 86 87 00 |
| | 2B | FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF |
| | 3A | FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF |
| | 49 | FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF |

Bild 27: Anzeigebild DSS-Strukturier-PROM

MSR-Stelle je nach Erfordernis in ihrer Funktion exakt ersetzen oder minimierte Hilfsfunktionen ausführen.
Der Strukturierablauf ist in wesentlichen Punkten dem der BSE identisch. Entsprechend des Urbelegsprinzips wurde bei der BSE-Strukturierung zu jeder BSE die Reserve-BSE zugeordnet (Stationsspezifizierung), sowie die zu stützenden MSR-Stellen im einzelnen festgelegt (KOM-Block-Strukturierung). Dadurch ist mit Hilfe des Einlesens der Strukturier-MBK's aller auf die Reserve-

BSE aufzuschaltenden BSE'n eine Unterstützung der Strukturierung möglich.
Nicht automatisch zu erzeugen und deshalb Punkt für Punkt einzugeben sind:

- Daten zur Hardwarebelegung, da ein R-BSE-eigenes Prozeßabbild aufzubauen ist
- Spezifikationsdaten
- Basismodulketten und Parametrierung für jede MSR-Stelle zur Erfüllung der back-up-Funktion, da diese meist nicht mit den Ursprungs-Basismodulketten identisch sind.

Eingabeablauf und Handhabung sind weitgehend der bei der BSE-Strukturierung identisch. Das Hinzufügen, Streichen oder Verändern des Typs von MSR-Stellen (KOM-Blöcken) ist aus Gründen der Folgefehlervermeidung nur über die Strukturierung der BSE zulässig. Anderenfalls ist das Kontrollprinzip des Urbelegs nicht gewährleistet und Sinnfälligkeitskontrollen nicht möglich.
Die Funktionen Anzeige, Dokumentation und Datenausgabe werden analog der BSE realisiert.

## 6.3. Strukturierung "Freier Bilder"

Neben der Strukturierung der verschiedenen Funktionseinheiten besteht die Möglichkeit der Erzeugung von beliebigen Bilddarstellungen, z. B. zum Verdeutlichen von Prozeßabläufen in Fließbildern, Logikplänen, Funktionsschaltplänen u. a.
Das zur Verfügung stehende effektive Programmsystem legt die Bilder in äußerst komprimierter Form in Speichern ab, so daß die Implementierung im EPROM-Speicher des audatec-Bedienpultes möglich wird und eine kurze Zugriffszeit auf die Bilder realisiert ist /9/. Das Programmsystem ist auf externen Speichermodulen (Magnetbandkassette) vorhanden und nach Einlesen in den Strukturierarbeitsplatz arbeitsfähig. Der Bediener wird interaktiv durch eine Menüstruktur geführt, hat aber gegenüber dem Strukturieren der Funktionseinheiten ungleich größere Bedienmöglichkeiten. Darüber hinaus kann er keine Vorgaben erhalten. Die Strukturierung wird wesentlich erleichtert, wenn Inhalt und Anordnung der

Farbkombinationen als Bildentwurf vorliegen. Das gesamte strukturierte Bild hat mit einem Format von 64 x 31 Zeichen quasigrafischen Charakter. Der Nutzer kann für jede Bildposition ein Zeichen des fest vorgegebenen Zeichenvorrats wählen. Es stehen z. Z. 96 alphanumerische und Textsonderzeichen und 144 Grafikzeichen mit je 9 x 7 Bildpunkten zur Verfügung. Der Zeichenvorrat kann bei Systemerweiterungen von audatec auf maximal 256 Zeichen vergrößert werden.
Es stehen 8 Farben zur Verfügung: schwarz, rot, gelb, grün, purpur, blau, cyan und weiß. Sie sind für jedes strukturierte Zeichen als Vordergrund- und Hintergrundfarbe frei wählbar.

Die fertig strukturierten Bilder enthalten einen statischen Teil, in den eine Vielzahl von dynamischen Informationen eingebaut werden können.
Es sind sowohl Werte (IST, SOLL, ...) zu den MSR-Stellen anzeigbar wie auch Klartexteinblendungen oder Farbänderungen in Abhängigkeit von Prozeßzuständen.
Die Bilder bestehen aus drei aufeinander aufbauenden Strukturen:

- dem Einzelzeichen (alphanumerisch oder grafisch)
- dem Bildausschnitt (Teilbild), das unter einem "Namen" im Speicher als beliebig oft abrufbarer Bildbaustein abgelegt wird. Der Bildausschnitt ist im Bild frei posiionierbar, verschiebbar, kopierbar.
- den dynamischen Informationen, die an beliebiger Stelle unter festzulegenden Bedingungen angezeigt werden sollen

Die genaue Beschreibung der Bedienung und Strukturierung von "Freien Bildern" ist im Rahmen dieses Heftes nicht möglich.

## 7. Zusammenfassung

Automatisierungsanlagen des Systems audatec des VEB GRW Teltow arbeiten auf der Basis von verteilten Microrechnern. Zur Realisierung der Automatisierungsfunktion bedarf es in der Phase der Projektierung der Strukturierung der Anwendersoftware.
Die zugehörigen Basisunterlagen sind überwiegend manuell zu erarbeiten und zu dokumentieren. Die Eingabe und Änderung der projektierten Daten ist, soweit sie der Strukturierung von RAM-Speichern dienen, über Systemkommunikation des Bedienpultes prinzipiell möglich.
Zur Rationalisierung der Umsetzung objektspezifischer Daten in die systeminterne maschinenlesbare Struktur dient der Strukturierarbeitsplatz, der in den projektierenden Bereichen eingesetzt wird. Mit ihm lassen sich auch die notwendigen, auf EPROM-Speichern abzulegenden Daten erzeugen.

Der Strukturierarbeitsplatz ist ein Bedienpult des Automatisierungssystems audatec, bestehend aus dem Pultsteuerrechner mit einer erweiterten Speicheraufrüstung auf 124 KByte, dem Farbmonitor mit 32 Zeilen und 64 Zeichen und der Funktionstastatur.

Das Dialogsystem des Strukturierrechners ist dem vorgesehenen Arbeitsablauf angepaßt und unterstützt den Bediener. Die übersichtlich aufgebauten Bilder können sortiert nach Betriebsart über eine angebotene Menüzeile ausgewählt werden.
Formale Eingabefehler werden eliminiert. Anwählbare Übersichtsdarstellungen zum Arbeitsstand erleichtern dem Bediener die Arbeit. Entsprechend dem Projektierungsprozeß kann die Strukturierung an jeder beliebigen Stelle unterbrochen werden und der aktuelle Bearbeitungsstand auf Magnetbandkassette ausgegeben werden. Nach Wiedereinlesen ist eine sofortige Fortsetzung der Arbeiten möglich. Die umgesetzten Daten können auf einem Drucker dokumentiert werden.

Der hier beschriebene Strukturierablauf und die Bedienung stellt den ersten verfügbaren Stand des Strukturierrechners dar. Die ständige Weiterentwicklung des Systems audatec bedingt auch eine

Weiterentwicklung und Verbesserung des Strukturierarbeitsplatzes.

## 8. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

## 9. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| BMK | Basismodulkette |
| BSE | Basiseinheit |
| CTC | Zähler/Zeitgeber |
| DSS | Datenbahnsteuerstation |
| DÜ | Datenübertragung |
| E/A | Ein-/Ausgabe |
| EPROM | Programmierbarer Festwertspeicher (löschbar mit UV-Licht) |
| EGS | Einheitliches Gefäßsystem |
| KES | Karteneinschub |
| KOM | Kommunikationsstelle |
| MBK | Magnetbandkassette |
| PEA | Prozeßein-/-ausgabe |
| PIO | Parallele Ein-/Ausgabe |
| PSR | Pultsteuerrechner |
| RAM | Lese-/Schreibspeicher |
| R-BSE | Reserve-Basiseinheit |
| WB | Wörterbuch |

## 10. Literaturverzeichnis


/1/ Sadowski, H.; Sawatzky, J.
Das neue Automatisierungssystem für verfahrenstechnische Anlagen
Wissenschaftlich-technische Information des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau 17 (1981) 1, S. 3-6

/2/ Autorenkollektiv
Ein neues Automatisierungssystem für verfahrenstechnische Prozesse
KDT-Reihe Automatisierungstechnik, Heft 8, VEB GRW Teltow 1980

/3/ Müller-Zahn, K.-H.
Die Einrichtungen des Automatisierungssystems für verfahrenstechnische Anlagen
Wissenschaftlich-technische Information des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau 18 (1982) 4, S. 138-144

/4/ Franke, H.; Starke, L.
Projektierung von Automatisierungssystemen auf Mikrorechnerbasis
Wissenschaftlich-technische Information des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau 18 (1982) 1, S. 2-5

/5/ Köhler, M.; Wätzel, J.; Wolf, A.
Prozeßbedienung und -beobachtung des Automatisierungssystems -audatec- für verfahrenstechnische Prozesse (Chemie)
KDT-Reihe Automatisierungstechnik, Heft 9, VEB GRW Teltow 1984

/6/ Anwenderhandbuch audatec
VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau


JG 103/002/84 1138/7/84 I-3-2

/7/ Projektierungsvorschrift audatec Strukturierarbeitsplatz
(Bedienungsanleitung)
VEB GRW Teltow

/8/ ursadat 5000-Kundeninformation
VEB Kombinat EAW Berlin-Treptow Heft 2 und 3

/9/ Meißner, A.; Vigerske, W.
GENOGRAD - Programmsystem zum interaktiven Entwurf von technologischen Schemata auf einem quasigrafischen Farbdisplay
ZKI der AdW der DDR
Vortrag auf dem Symposium Nutzer-Rechner-Kommunikation
Frankfurt/O. 1983